

ALTA CAPITAL 16 srl

insediamento frequentato nella tarda età imperiale, per scendere al fiume Imera Meridionale transitando a Sud di Terravecchia di Cuti, lambendo così anche la fattoria romana di località Cozzo delle Graste, attiva tra l'età repubblicana e la tarda età imperiale. Che la via descritta sia stata adoperata anche in età medievale, pur in assenza di centri urbani, è suggerito dal rinvenimento di ceramica attribuibile ai secoli XII-XIV nei siti di *Chiesazza* e *Ciaramito*, e dalle segnalazioni, ancorché scarse, di abitati nelle località *Puccia* (casale nel 1275, già feudo spopolato nel 1330), *Catuso* e *Tudia*, tutte gravitanti sull'asse in esame e su uno trasversale che univa Castronovo a Polizzi, passando per il feudo di *Verbuncaudo*, pochi km a Sud-Ovest». Con tale studio il Burgio ha ricostruito in maniera sintetica ma dettagliata un importante asse viario che forse ha rappresentato il principale collegamento a Sud delle *Madonie*, frequentato almeno a partire dall'età ellenistica fino alla fine dell'età imperiale, benché non coincida *in toto* con la via romana che univa a Catania l'antica Termini Imerese.

## 7.1.2 Cerda

Cerda (*Cerda* in siciliano) è un Comune Italiano di circa 4.959 abitanti (dato ISTAT aggiornato al 29 ottobre 2021), appartenente alla Città Metropolitana di Palermo, in Sicilia, da cui dista circa 60 km. Tale località, che sorge in zona collinare, tra l'*Imera Settentrionale* e il *Torto*, si appoggia ai contrafforti madoniti degli ex feudi di "*Calcusa*" e "*Fontanamurata*". Detto feudo talvolta è denominato solo *Calcusa*, talvolta solamente *Fontanamurata* o *Murata*. Si potrebbe pensare a due feudi distinti, mentre in realtà si tratta di un unico feudo.

Per quel che concerne l'origine del nome, il suo significato è da attribuire alla nobile famiglia spagnola de la Cerda, discendenti di Ferdinando de la Cerda, erede del regno e reggente di Castiglia e León. Essi furono diseredati e scavalcati nella successione al trono dallo zio Sancho. Per generazioni i de la Cerda lottarono con i re di Castiglia e si calmarono soltanto con il ducato di Medinaceli. Il soprannome, *de la Cerda*, di Ferdinando deriva dal fatto che egli nacque con del pelo nel petto simile a delle setole di maiale, che in spagnolo si dice *de la cerda*. Il suo soprannome fu assunto come cognome dai suoi discendenti.

Il nome Cerda, infatti, è una parola spagnola che si può tradurre in italiano con *scrofa*. Si ricordi infine che esiste il Comune Spagnolo di Cerdà.

Verso il 1816, per determinare meglio le contrade si diede un'estensione ai due nomi: uno, *Calcusa*, comprendenti i feudi di Tamburello o Ravanusa, e l'altro "*Fontanamurata* o *Fontanarossa*". Il feudo di *Calcusa* e *Fontanamurata* faceva parte della *Contea di Collesano*.

Nel 1430, mentre era Conte di Collesano Giliberto Centelles, Re Alfonso V, il *Magnanimo*, figlio di Ferdinando I D'Aragona, lo distaccò dalla Contea.

Il Centelles con autorizzazione del Re, lo vendette al Conte di Geraci Giovanni Ventimiglia, che fu investito dal Vicerè Lupo Ximenes Durra.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

In seguito, con un testamento, il feudo fu lasciato in eredità a Luciano Ventimiglia. Questi, il 28 settembre 1453, dopo aver ottenuto la “Licentia Regia”, vende il feudo ad Antonio De Simone Andrea, alias De Mastrantonio (o Bardi), con diritto di riscatto entro 20 anni.

Ad Antonio successe il figlio Luigi De Mastrantonio nel 1478, mentre a Re Giovanni I di Navarra, succedeva Re Ferdinando II D’Aragona detto “*Il Cattolico*”.

Nel 1505, a Luigi successe il figlio Salvatore De Mastrantonio, mentre a Re Ferdinando II succedeva Re Carlo V D’Asburgo.

Nel 1526, Salvatore De Mastrantonio o Bardi, ottenne da Re Carlo V la facoltà di riunire gente, tramite bando, nel feudo di *Calcusa* e *Fontanamurata*, presso il “*Fondaco Nuovo*”.

In tale data non si riscontra l’esistenza di usi civici né di abitazione: quindi è escluso che vi erano abitanti anche tra gli stessi agricoltori o pastori del luogo. Tale anno, però, potrebbe essere la data di inizio effettivo della comunità di Cerda.

Quando nel 1529, Salvatore De Mastrantonio dona il feudo al figlio Ludovico, mancano ancora abitanti nel feudo.

Nel 1540, a Ludovico succedette il figlio Giuseppe Mastrantonio, seguito nel 1576 dal figlio Nicolò, mentre sul trono di Spagna regnava Re Filippo II.

Il 02.07.1604, il Feudo passa a Mastrantonio La Cerda Centelles Vincenzo, figlio di Nicolò, per donazione fattagli dal Padre.

Nel 1622, gli succedette Mastrantonio Bardi Centelles Eleonora, figlia di Vincenzo Mastrantonio.

Nel 1626, su questo feudo doveva esistere un primo nucleo di case, poiché esiste una prima “*Licentia Populandi*” concessa alla Baronìa di Calcusa, come risulta da un atto di vendita del 12.02.1626, ed esistevano anche una chiesa ed alcuni magazzini.

Il 22.02.1626, Vincenzo ed Eleonora vendono il feudo ad Antonio Bologna, il quale a sua volta, nel 1634, lascia erede Giuseppe Bologna.

Giuseppe, l’01.11.1649, rivende il feudo a Giulia Bardi Pignatelli Centelles Spatafora, moglie di Giulio Pignatelli. Intanto, in Spagna a Re Filippo II succedeva al trono, nel 1598 il figlio Re Filippo III.

Morto nel 1621, il trono passava al figlio Re Filippo IV, che ebbe come amante l’attrice Maria Calderona; il suo malgoverno segnò la fine della potenza spagnola.

Intanto il feudo di *Calcusa*, dalla famiglia Bardi e Pignatelli, passa alla famiglia “*Della Cerda*”, tramite vendita fatta a Luigi Santostefano “*E Cerda*” (“E” complemento di origine?), il quale prende possesso della Baronìa di *Calcusa* e *Fontanamurata* il 25.06.1655.

Tutto ciò avviene per mezzo di Giuseppe Santostefano, padre e amministratore del suddetto Luigi, il quale viene investito l’11.08.1662 da Re Carlo II, che succedette al padre Re Filippo IV e che regnava sotto la reggenza della madre Marianna. Privo di discendenti, chiamò a succedergli Filippo D’Angiò.

Da tali eventi ebbe inizio la Guerra di Successione Spagnola.

ALTA CAPITAL 16 srl

Il 13.11.1664, è investito della *Baronia di Calcusa*, Giuseppe Santostefano, in seguito al rifiuto e alla donazione fatta in suo favore dal figlio primogenito Fra' Domenico Santostefano “E Cerda”, al secolo chiamato Don Luigi Santostefano e Cerda.

Il 13.02.1659 Giuseppe Santostefano ottiene il titolo di “*Marchese della Cerda*” sul territorio di *Calcusa e Fontanamurata* dal Vicerè; in questa occasione venne concessa una seconda “*Licentia Populandi*”, che obbligava il Marchese ed i suoi successori a popolare entro un decennio la Baronia: in caso contrario, il Vicerè avrebbe trasferito detto titolo in un altro feudo popolato.

Infatti, il 09.01.1662, fu dato l'ordine di costruire 16 case.

Queste costruzioni si possono ritenere un ampliamento del piccolissimo nucleo già esistente nel 1626, perché nell'aprile del 1665, il Marchese chiede di costruire un magazzino alla distanza di tre miglia dalle 16 case ivi costruite.

Si pensa che il Marchese abbia aggiunto non più di tre o quattro case, tanto per dare una nuova apparente origine alle case già esistenti.

Queste case furono occupate dagli abitanti del luogo.

Il 16.09.1666, a Giuseppe Santostefano, in occasione del passaggio della corona da Filippo IV a Re Carlo II, viene confermata l'investitura tanto del feudo Calcusa, quanto del Marchesato di Cerda.

Nel primo censimento di Cerda, effettuato nel 1713, si indicavano 16 abitazioni e 82 abitanti.

Il 21.09.1674, successe a Giuseppe Santostefano, il figlio Luigi Santostefano e Bertola, seguito a sua volta, il 24.10.1727 dal figlio Giuseppe Santostefano Notarbartolo. Nel 1748 vengono rivelate 67 anime, il cui numero nel 1759 è di 72 abitanti.

Il 21.12.1764, Luigi Santostefano Vanni, riceve l'investitura come figlio primogenito di Giuseppe suddetto. Allo stesso, il 20.04.1779, successe il figlio Giuseppe Santostefano e Notarbartolo.

Il 06.07.1807, successe a Giuseppe il figlio primogenito Luigi o Alessio, ultimo investito del titolo di Marchese, che fu poi Intendente di Messina, Lecce e Caserta, e muore senza lasciare eredi, per cui la successione passò al Fratello Santostefano Ruffo.

Quali possessori di terre nel Comune di Cerda, risalenti al 1811, esiste un atto firmato da Geltrude Santostefano e Ruffo, Marchese vedova della Cerda, in qualità di balia e tutrice del figlio Don Alessio Santostefano e Ruffo Marchese della Cerda.

Il 28.09.1825, il Marchese della Cerda, chiese di sostituire le rendite da lui dovute con l'assegnazione di una quantità dei suoi beni in valore corrispondente, avvalendosi di un decreto del 10.02.1824.

Da un documento del 06.07.1829, risulta che l'ex Baronia di Cerda, formata dall'ex feudo di

*Calcusa e Trabbiata*, fu assegnata a cinque creditori:

- Don Casimiro Di Maria, Baronello Alleri, come marito dotatario di Donna Carolina Santostefano e Ruffo in Di Maria.
- Donna Geltrude Ruffo in Santostefano, vedova del Marchese della Cerda, Don Giuseppe Santostefano.
- Donna Antonia Santostefano in Ruffo.

ALTA CAPITAL 16 srl

- Don Fulco Antonio Santostefano e Ruffo.
- Don Ignazio Vassallo, quale marito e dotatario di Giovanna Santostefano e Ruffo e Vassallo. Resta al Marchese della Cerda una quantità di terre dell'ex feudo di Calcusa e Trabbiata.

Il Comune di Cerda, il 27.02.1842, con deliberazione dichiarò di vantare sull'ex feudo di *Fontanarossa*, posseduto dal Marchese della Cerda, e su quello di *Tamburello* e *Ramusa*, posseduti dal Marchese di San Giorgio, Don Giovanni Notarbartolo, gli usi di legnare per il fuoco, di cacciare, di dissetare gli animali nei bevai, e di far pascere e pernottare gli animali che si conducono ogni anno per il 16 Agosto al mercato di Cerda.

In conclusione, da quanto sopra riferito, si deduce che il Comune di Cerda, sia di recente formazione.

Tra i monumenti ed i luoghi d'interesse storico ed artistico di Cerda si precisi *in primis* che, a circa 7 km dal centro abitato, si trovano le "*Tribune*", ricordo della mitica *Targa Florio* (Comune di Termini Imerese), la gara automobilistica su strada più antica del mondo. La realtà architettonica è rappresentata dalle seguenti antiche costruzioni:

- Il Palazzo baronale (chiamato il palazzo "Marchese"), databile intorno al 1626. Si tratta di un edificio ha un impianto austero, tipico delle costruzioni del territorio madonita e mostra evidenti segni di rifacimenti;
- La Chiesa Madre, dedicata a Maria SS. Immacolata, costruita tra il XVI e il XVII secolo e rimaneggiata nell'Ottocento;
- Il Palazzo Russo, che sorge sul lato destro della piazza. Nel salone delle feste di tale palazzo si possono ammirare affreschi in buono stato di conservazione, realizzati dai pittori Enrico Cavallaro e Brusca nel 1892, gli stessi che curarono, sotto le direttive dell'architetto Ernesto Basile, gli affreschi del Teatro Massimo di Palermo.

Per quanto riguarda la tradizione ed il folclore, è bene ricordare la santa patrona di Cerda, la Madonna Addolorata, la cui ricorrenza cade il 16 agosto. Inoltre tradizione religiosa particolarmente rilevante è la processione del Venerdì Santo. Culto minore, ma non meno importante, è quello dedicato alla Madonna della Catena, la cui chiesa, edificata a fine Ottocento, è situata in *Contrada Baiata*, distante dal centro abitato. La Madonna della Catena è omaggiata con festeggiamenti e processioni religiose l'ultima domenica di agosto. Altre tradizioni religiose riguardano: la Madonna dei Miracoli (cui è intitolata la chiesa posta nella parte alta del paese), San Giuseppe, Santa Lucia, San Pio, la Madonna Assunta.

Sotto l'aspetto prettamente culturale ed economico, fulcro dell'economia agricola di Cerda è il carciofo, per antonomasia l'elemento rappresentativo del paese, riconosciuto come prodotto di eccellenza al quale è stata dedicata una Sagra che si svolge ogni anno ormai da oltre un ventennio il 25 aprile, in cui non mancano eventi intrattenitivi di degustazione e presentazione dei prodotti locali. Intorno all'ortaggio, in dialetto denominato *cacuocciulu* o *cacuocciula*, si è sviluppata una cultura culinaria che vede la preparazione di numerosi e raffinati piatti incentrati su di esso. Altro

evento culturale di carattere religioso riguarda la cosiddetta *Tavolata di San Giuseppe* o meglio conosciuta come i *Virgineddi*, svolta periodicamente il 19 marzo. Nell'Ottocento e in buona parte del Novecento i *Virgineddi* rappresentavano una mensa riservata ai poveri in onore del Santo, per la quale si prodigavano numerosi fedeli nella realizzazione dei piatti caratteristici, quali la pasta con le sarde, la ghiotta (un insieme di finocchi e pinoli), i *sfinci* (dolci d'uovo) e l'immancabile pane di San Giuseppe, il cui strato più esterno viene sapientemente decorato. Durante la tavolata, che attualmente vede la partecipazione di grandi e piccini, è più volte ricordato il santo con l'espressione *Viva Patriarca e San Giuseppi*.



Facciata della Chiesa parrocchiale dedicata a Maria Santissima Immacolata

## 7.2 Aree naturali del territorio di Termini Imerese e di Cerda

Nel territorio di Termini Imerese sono presenti 3 Siti Naturali Protetti. Per la precisione si tratta di due Siti di Interesse Comunitario (SIC/ZSC) e la *Riserva Naturale Orientata del San Calogero*.

Nell'ambito della politica comunitaria per l'ambiente è stato realizzato un piano d'azione che intende proteggere e ripristinare il funzionamento di sistemi naturali ed arrestare la perdita della biodiversità nell'Unione Europea e nel mondo.

A tal fine è stata creata la rete Natura 2000 costituita dall'insieme dei siti denominati ZPS (Zone di Protezione Speciale) e SIC/ZSC (Siti di Importanza Comunitaria), individuati con la collaborazione degli stati membri, che si prefigge di tutelare alcune aree importanti dal punto di vista ambientale per la presenza di *habitat*, di specie e di paesaggio tipici del continente europeo.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

Con Decreto 21 febbraio 2005 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente (GURS n.42 del 07/10/2005), sono individuati fra gli altri SIC/ZSC della Sicilia i due del nostro territorio indicati come:

- *Monte San Calogero* (codice ITA020033);
- *Monte Rosamarina e Cozzo Famò* (codice ITA020043).

Risulta doveroso precisare che il sito *Monte San Calogero* ricade sui Comuni di Termini, Sciara e Caccamo, mentre *Monte Rosamarina e Cozzo Famò* ricadono oltre che sul Comune di Termini Imerese anche su quello di Caccamo.

Nelle zone SIC/ZSC, al fine di preservare l'ambiente naturale, non è consentito effettuare alcuna attività che modifichi o disturbi l'ambiente esistente.

Il recepimento della Direttiva CEE su questo argomento e le procedure di intervento in materia sono stabilite con il Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357.

Le Aree Protette sono quei territori sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, nei quali si presenta un patrimonio naturale e culturale di valore rilevante.

La Legge quadro sulle Aree Protette n. 394/91, prevede l'istituzione e la gestione delle aree protette con il fine di garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Con la L.R. n. 29/1997 (Norme in materia di aree naturali protette regionali) la Regione Sicilia, nell'ambito dei principi della legge 6 dicembre 1991, n. 394 (Legge quadro sulle aree protette) e delle norme della Comunità Europea in materia ambientale e di sviluppo durevole e sostenibile, detta norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nonché dei monumenti naturali e dei Siti di Interesse Comunitario (SIC).

Dall'art. 2 della legge si evince la classificazione delle aree protette, che distingue:

- Parchi nazionali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- Parchi naturali regionali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;

ALTA CAPITAL 16 srl

- **Riserve naturali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche.

Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati.

Dal Servizio di Consultazione (WMS), Aree Naturali Protette della Sicilia - Parchi e Riserve, della Regione Sicilia, disponibile sul sito internet del SITR, si rileva che il territorio del campo agrivoltaico:

- non è interessato dalla presenza di Parchi Regionali;
- non è interessato dalla presenza di Parchi Nazionali;
- non è interessato dalla presenza di Riserve Regionali;
- non è interessato dalla presenza di Aree Marine.

A tal proposito si precisi che il sito di interesse del campo agrivoltaico "Lettiga" a Termini Imerese si trova ad una distanza di circa 10,2 km ad Est dal *Parco Regionale delle Madonie* e a circa 4,7 km a Sud dal Parco Regionale denominato *Bosco della Favara e Bosco Granza* e a circa 2,7 km ad Ovest dall'R.N.O. *Monte San Calogero*.

In conformità all'articolo 22 della Legge 394/1991 le province, le comunità montane ed i comuni partecipano alla istituzione ed alla gestione delle aree naturali protette regionali concorrendo quindi alla gestione sostenibile delle risorse ambientali e al rispetto delle condizioni di equilibrio naturale. Questa norma e la successiva Delibera della Giunta Regionale del 2 agosto 2002, n. 1103 (Approvazione delle linee guida per la redazione dei piani di gestione e la regolamentazione sostenibile dei SIC (Siti di importanza comunitaria) e ZPS (zone di protezione speciale), ai sensi delle Direttive n. 92/43/CEE (habitat) e 79/409/CEE (uccelli) concernenti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche di importanza comunitaria) costituiscono l'ossatura su cui si basa il sistema delle aree protette regionale.

La Direttiva europea 92/43/CEE, nota come Direttiva "Habitat", è uno strumento normativo che tratta della conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche presenti in Europa. Gli habitat e le specie sono elencati negli allegati di tale Direttiva (circa 200 tipi di habitat, 200 specie di animali e 500 specie di piante) e per la loro conservazione si richiede l'individuazione dei Siti d'Importanza Comunitaria proposti (SICp).

La Direttiva europea 79/409/CEE, nota come Direttiva "Uccelli", è un altro strumento normativo che tratta della conservazione degli uccelli selvatici (181 specie elencate in allegato). La Direttiva "Uccelli" prevede azioni dirette di conservazione e l'individuazione di aree da destinare specificatamente alla conservazione degli uccelli selvatici, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome, in un processo coordinato a livello centrale. Rete Natura 2000 è il nome che l'Unione

ALTA CAPITAL 16 srl

Europea ha adottato per rendere omogeneo, da un punto di vista gestionale, un sistema interconnesso di aree ricadenti all'interno del territorio della Comunità Europea stessa. Tali aree sono destinate alla conservazione di habitat e specie animali e vegetali, elencati negli allegati delle Direttive comunitarie “Habitat” e “Uccelli”.

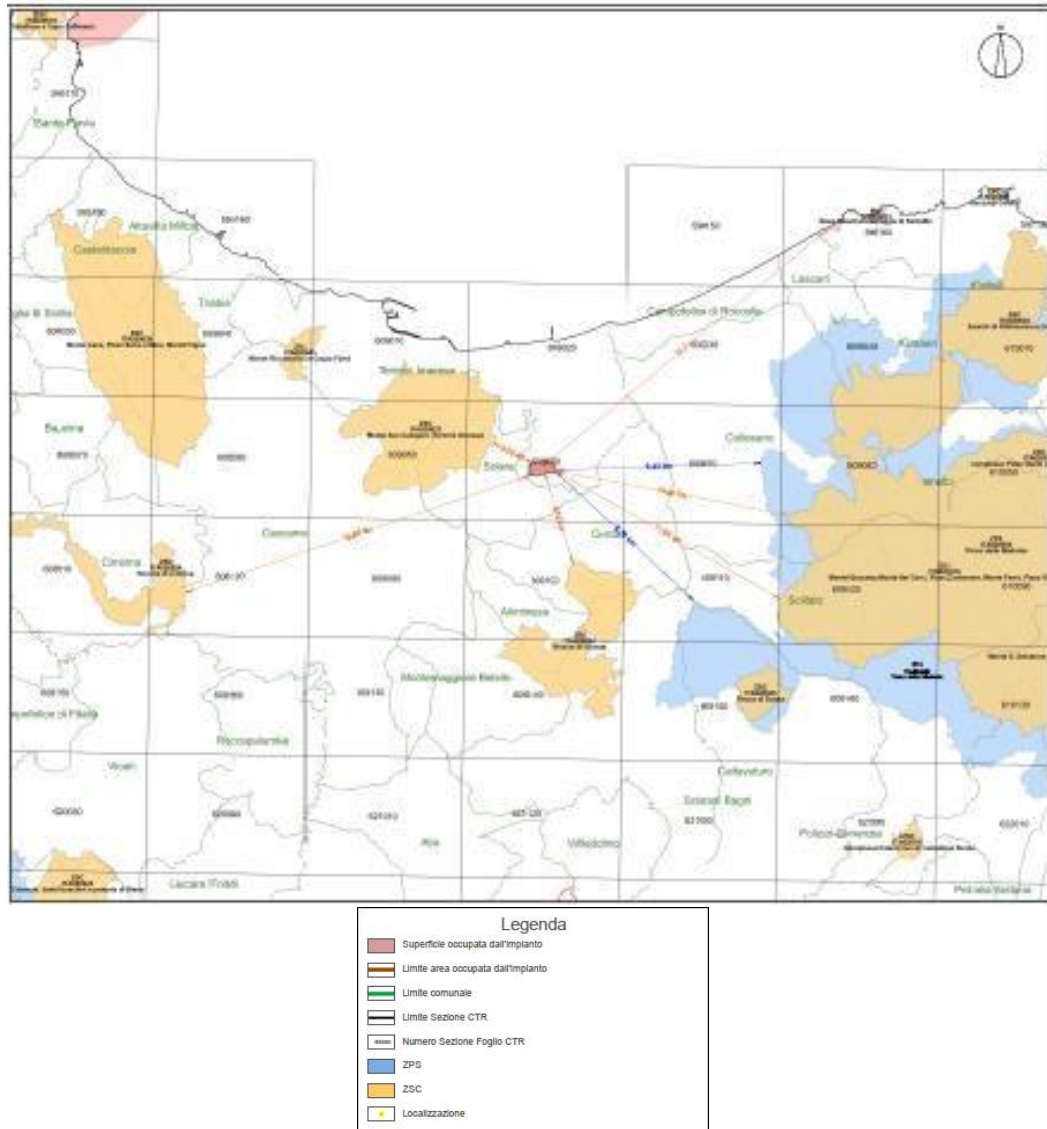
Sono state consultate diverse fonti per determinare l'eventuale inquadramento vincolistico della zona di interesse per la costruzione del campo agrivoltaico. Le principali di maggiore rilevanza sono:

- Piano di Gestione Siti di Importanza comunitaria Rete Natura 2000, Regione Sicilia;
- Il Sito “SITR Sicilia “ e le “Carte” disponibili sul sito del Ministero dell’Ambiente.

Secondo quanto si rileva dal Servizio di Consultazione di Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS) della Regione Sicilia, i terreni adibiti al campo agrivoltaico nel territorio comunale di Termini Imerese non sono oggetto di vincolo naturalistico, come già puntualizzato, poiché non ricadenti né in zona SIC/ZSC né in zona ZPS.



Figura 31- Zone SIC/ZSC e ZPS più vicine al territorio del campo agrivoltaico



Si descrivono nel dettaglio le Aree Naturali di interesse afferenti al Comune di Termini Imerese e di Cerda:

- La Riserva di San Calogero: L'area corrispondente al SIC/ZSC del *Monte San Calogero*, ancor prima di essere inserita nella Rete Natura 2000, era stata designata come *Riserva Naturale Monte San Calogero* con Decreto 10 dicembre 1998 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente (GURS n.24 del 21/05/1999). Tale Riserva prevede una zona A, preponderante, regolamentata in modo più stringente per quanto riguarda la protezione del sito, ed una zona B (preriserva) corrispondente ad una fascia perimetrale. La sua gestione

ALTA CAPITAL 16 srl

È affidata all'Azienda Foreste Demaniali della Regione Siciliana. Per quel che concerne la flora, il paesaggio, così vario ed accidentato dal punto di vista geomorfologico, presenta diversi tipi di ambienti naturali: quello rupestre, la boscaglia, la gariga e la prateria. Le difficili condizioni di vita dell'ambiente rupestre consentono l'insediamento a specie erbacee o cespugliose spesso endemiche a vari livelli: qui vivono il cavolo rupestre, l'euforbia di Bivona-Bernardi, la stellina di Sicilia, il litospermo a foglie di rosmarino, il garofano rupestre, la camomilla di Cupane, la bocca di leone siciliana, l'iberide rifiorite ed altre piante. Una nota curiosa è data dalla presenza delle erbe cosiddette "spaccapietre", utilizzate per la cura dei calcoli renali (atamanta siciliana e cedracca comune). Nel versante di SE, al disopra degli oliveti, zone vallive accolgono modeste sugherete discontinue, con una vegetazione arbustiva che non è più quella espressiva di questo tipo di boschi: copioso risulta l'ampelodesma, chiaro indice di degrado dell'ecosistema. Su questo stesso versante si trova una fitta boscaglia costituita dal leccio che arriva a spingersi sulle pareti calcaree fin quasi ai piani di vetta. Tra gli arbusti più comuni si notano l'orniello, il carrubbazzo, la ginestra spinosa, il pungitopo e diverse specie lianose. A NO si trovano i rimboschimenti con pino d'Aleppo e latifoglie tipiche di questi luoghi. Nei pendii più dolci, dove il suolo è più profondo, s'insedia invece la roverella, ma in modeste formazioni. Nelle accidentate aree semirupestri ecco grossi arbusti resistenti all'aridità ed alla luce accecante: i pulvini sferici di euforbia arborea, l'olivastro, l'assenzio arbustivo, il lentisco, il tè siciliano e il teucro arbustivo. Tra i nuclei di bosco e gli arbusteti c'è la prateria che nelle zone pascolate presenta piante resistenti e provviste di forti spine, come la spina bianca e le eduli carciofo selvatico e onopordo maggiore. Sulle ampie pendici calcaree domina l'ampelodesma, mentre in alcuni tratti riprendono vigore l'olivello spinoso, il lentisco e la ginestra spinosa. Una buona fioritura primaverile di orchidee di varie specie punteggia i prati assolati: l'ofride gialla e la fior di vespa, l'orchidea aguzza, a farfalla e la screziata. Si trovano anche orchidi come la tridentata e quella di Branciforti. Ricca la presenza di insetti (coleotteri ed emitteri e variopinte farfalle). In riferimento alla fauna, invece, in questa riserva si è insediata un'avifauna molto interessante, nidificante ed installata sulle pareti più ripide del monte dove è possibile osservare l'aquila reale, la poiana ed il falco pellegrino. In primavera e in autunno, nelle zone più pianeggianti, accorrono numerosi uccelli di varie specie, alcuni dalle livree particolari come il rigogolo o le upupe. E' possibile anche incontrare tracce dell'istrice e della volpe. Nella vegetazione arbustiva sta lo zigolo nero, un uccello stanziale. Fra i rettili si trovano quasi tutte le specie presenti in Sicilia. Infine un panorama bellissimo e spettacolare, che si potrà godere in vetta partendo dalle piste forestali e dalle mulattiere del versante sud.

- Monte San Calogero o Monte Euraco: in siciliano *San Caluòru*, si tratta di un monte della città metropolitana di Palermo, ubicato tra i Comuni di Termini Imerese, Caccamo e Sciara, come sopra specificato. Il monte, il cui nome latino è *Euracus* ("dalla bella dorsale") e la

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

forma popolare derivata è *Monte Urago*, si presenta come un poderoso massiccio costituito da calcari e dolomie originatesi dal Mesozoico in poi, da strati silicei e dal cosiddetto *flysh* numidico. Geologicamente è una grossa anticlinale; a nord si affaccia sulla costa tirrenica, mentre a sud-ovest presenta due dorsali. Il rilievo è separato dalle *Madonie* da un breve pianoro nel territorio di Cerda, nei pressi della foce del Fiume *Torto*.

Giovanni Massa, in un brano dell'opera, risalente al 1709, *La Sicilia in prospettiva*, a proposito della sorgente di tale rilievo, così scrive:

*«Si dilata nella sua vetta un praticello, dove sgorga vena cristallina di acqua perenne; e per traditione si conta, come molestato un dì San Calogero da sete ardentissima, il Demonio gli si diè a vedere, con promettere la sorgente di un fonte, se a' suoi consigli volesse dar orecchio; ma il Santo conoscendo la frode dell'astuto inimico, fè ricorso all'oratione; e poi percotendo col piè un duro sasso, questo quasi cera molle cedé, e di repente sfondato, divenne fonte di acqua prodigiosa, sino al giorno presente».*

Ai piedi orientali del monte resta un breve tratto di muro megalitico che per il suo spessore è conosciuto come "Mura pregne" o mura gravide. Questo muro probabilmente era posto a protezione di un villaggio preistorico. Nelle vicinanze esiste anche un piccolo dolmen probabilmente più antico. Secondo la tradizione, nelle sue rupi dimorò San Calogero e in una roccia lasciò l'impronta del suo piede nel cacciare i demoni che travagliavano il monte e i vicini bagni di Termini Imerese. Sulla cima fu edificata una chiesa in onore di Maria Vergine, che ora è dedicata al santo. Di essa rimangono scarsi ruderi perimetrali. Sino alla metà del XX secolo nei pressi della chiesetta era ancora visibile una statua frammentaria di pietra locale raffigurante il santo. Successivamente l'immagine fu gettata nel sottostante ed inaccessibile Canalone del Diavolo. Calogero, *καλόγερος*, è un vocabolo comune nella lingua greca che letteralmente significa "bel vecchio" o anziano di bell'aspetto e traduce termini generici quali eremita, frate o monaco. Secondo alcuni autori il Calogero di Termini Imerese è forse da identificare con San Teoctisto, abate basiliano di Caccamo che vi dimorò nel IX secolo.

Monte San Calogero geologicamente è una grossa anticlinale (porzione di crosta terrestre piegata dalle forze tettoniche che la fanno emergere), che sprofonda in direzione E-SE. Più che un monte sarebbe più corretto chiamarlo "Sistema montuoso del San Calogero": si presenta come un poderoso massiccio costituito da calcari e dolomie originatesi dal Mesozoico in poi, da strati silicei e dal cosiddetto *flysh* numidico (di natura sedimentaria). La sua morfologia è varia e complessa, a tratti molto accidentata, con valloni profondi in cui si insedia la vegetazione naturale. Visto dall'alto, il monte a settentrione si affaccia sulla costa tirrenica, mentre a sud-ovest presenta due dorsali, una orientale e l'altra occidentale, separate dalla depressione del piano di Santa Maria. Il monte di aspetto accidentato è caratterizzato da numerosi rilievi. Nel corso dei secoli è stato interessato da forze terrestri che ne hanno fratturato l'unità: è, infatti, possibile distinguere i due grandi sistemi di faglia

ALTA CAPITAL 16 srl

con andamento NNO-SSE e NE-NO. Questo ha comportato il ribassamento di alcuni settori rocciosi in direzione NO-NE. Il contrasto paesaggistico fra le parti sommitali, aspre e selvagge, e quelle a valle, che hanno una dolce morfologia collinare, è molto forte. Ad ovest l'erosione fluviale delle rocce calcaree ha comportato la formazione di imponenti gole, canali e forre, come per esempio i valloni Pernice e Tre Pietre, dagli alvei profondamente incassati lungo una discontinuità tettonica. Queste erosioni torrentizie hanno messo a nudo le stratificazioni rocciose di epoche diverse, consentendo ai geologi di risalire alle origini del monte. Lo studio del carsismo sotterraneo ha messo in evidenza sulle pendici del monte un profondo ipogeo, che ancora non è stato studiato a causa della sua inaccessibilità. Una nota molto particolare è quella dell'emergenza di Poggio Balate: qui, dalle fenditure delle rocce, risalgono fluidi idrotermali ricchi di fluorite e baritina, che cristallizzano formando concrezioni minerali visibili e di grande interesse;

- Monte Rosamarina e Cozzo Famò: tale Area Protetta rientra nell'ambito della dorsale carbonatica posta fra i cosiddetti "Monti di Trabia" e l'Area del già citato *Monte San Calogero*, presso Termini Imerese. La zona si estende per circa 236 ettari, interessando il territorio dei Comuni di Termini Imerese e Caccamo, appartenenti entrambi alla città metropolitana di Palermo. Il sito include la gola del Fiume *San Leonardo*, a valle della *Diga Rosamarina*, ivi compresi i rilievi circostanti di *Monte Rosamarina* (540 m), *Cozzo Ligneri* (519 m) e *Cozzo Famò* (450 m). Il paesaggio vegetale risente degli intensi sfruttamenti forestali del passato nonché dei frequenti incendi che interessano il territorio. Per quanto riguarda l'idrografia di superficie, nel territorio comunale sono presenti tre fiumi: *San Leonardo*, *Torto Imera*. Sono presenti inoltre tre corsi d'acqua secondari: il *Barratina*, il *Tre Pietre*, il *Burgio*. Il Fiume *San Leonardo* ha un andamento con continue migrazioni laterali e longitudinali (meandriforme) esso si estende all'interno di una piana alluvionale. Il territorio comunale è interessato anche dal tratto terminale del Fiume *Torto* con il suo snodarsi meandriforme ad Est del *Monte San Calogero*. Infine troviamo il Fiume *Imera*, che è localizzato al confine Est del territorio comunale. Sia l'*Imera* sia il *Torto* sono stati interessati da opere di canalizzazione che ne hanno riconfigurato le rispettive foci. Il centro abitato è attraversato dal *Barratina* che è stato destinatario di importanti opere di canalizzazione. Tutti i corsi d'acqua hanno portate modeste, strettamente legate alle precipitazioni meteoriche (**Fonte: Piano strategico territoriale di Termini Imerese del 2015**);
- La Riserva Naturale Integrale Grotta Conza, istituita il 16 Maggio 1995, si trova all'interno del Comune di Palermo nei pressi di Tommaso Natale ed è posta alle pendici di *Monte Gallo*, *Pizzo Manolfo* e *Monte Raffo Rosso*. La *Grotta* è costituita da un unico antro di forma semiellittica, lungo circa 90 m e largo 30 m, caratterizzato dalla presenza di blocchi di grandi dimensioni sul pavimento staccatisi per crollo dalla volta e dalle pareti della cavità. Le tipiche concrezioni carsiche che si possono notare all'interno della grotta sono le

ALTA CAPITAL 16 srl

microvaschette e le colate di calcite; meno frequenti, invece, sono le stalagmiti e le stalattiti, alcune ancora in stadio di formazione sotto forma di cannule trasparenti. La vegetazione caratteristica del luogo è quella della foresta mediterranea sempreverde con dominanza di carrubo (*Ceratonia siliqua*), olivastro (*Olea europea var. silvestri*), palma nana (*Chamaerops humilis*) e altre specie arbustive. Dato che le pratiche pastorali sono state abbandonate ormai da tempo, la zona è stata ripopolata progressivamente dalle specie tipiche della macchia, quali euforbia arborescente (*Euphorbia dendroides*), il pomo di Sodoma (*Solanum sodomaeum*), lo straccia brache (*Smilax aspera*), la mandragola (*Mandragola autumnalis*) e l'asparago (*Asparagus acutifolius*). Anche se non popolata da specie particolarmente rare, la Riserva ospita una fauna abbastanza ricca e diversificata, espressione di un territorio con buona diversità ambientale. All'interno della cavità è presente una fauna invertebrata, costituita da esemplari appartenenti al *Phylum* degli Artropodi. Nella parte epigea è possibile osservare la volpe, l'istrice che si osservano anche in grotta. Tra i rapaci si osservano il Gheppio (*Falco tinnunculus*), la Poiana (*Buteo buteo*) mentre tra i rapaci notturni vanno ricordati l'Allocco (*Strix aluco*) e il Barbagianni (*Tyto alba*), che hanno scelto come propria dimora l'interno della grotta e la vegetazione circostante, così come dimostrato dai diversi resti di pasto e borre rinvenuti. L'escursione in tale riserva consente di avere una vista panoramica sulla Piana di Palermo, che spazia dalla borgata marinara ed il Golfo di Sferracavallo sino a Monte Pellegrino. Nelle belle giornate è addirittura possibile scorgere in lontananza l'isola di Ustica;

- La Riserva Naturale Orientata delle Serre della Pizzuta: è un'area naturale protetta situata nel comune arbëreshë di Piana degli Albanesi, nella città metropolitana di Palermo ed istituita con Decreto Assessoriale 744/44 del 10 dicembre 1998. Si tratta di un sistema di monti esteso dall'altura del *Maja e Pelavet* (1.279 m) fino a *Portella del Pozzillo*. La cima più alta è quella della *Pizzuta*, con 1.333 m s.l.m. L'origine geologica della Serra risale al Lias inferiore (circa 250 milioni di anni fa), come testimoniano i resti fossili presenti sul *Monte Kumeta*. La natura delle rocce è carbonatica, con prevalenza delle dolomie (carbonato di calcio e magnesio idrato). Spiccato è il carsismo sia superficiale che sotterraneo, dovuto alla corrosione chimica esercitata dalle acque meteoriche che hanno originato la Grotta dello *Zubbione* e quella del *Garrone*. Per quanto riguarda la flora, la lingua cervina Felce ha un aspetto inconsueto, con le sue foglie che hanno una lamina a margine intero lunga sino a 50 cm e larga fino ad 8 cm, cordata alla base. Sulla pagina inferiore si trovano i sori, di forma lineare: sono formazioni brunastre, contenenti le spore riproduttive che maturano nel periodo luglio/settembre. Vive in boschi rocciosi e in siti ombreggiati ed umidi. In merito alla fauna, l'istrice, grosso roditore dall'aspetto bizzarro, ha testa e collo coperte da lunghe setole, le zampe tozze e grosse, provviste di unghioni forti adatti per scavare. Fianchi e dorso sono ricoperti da lunghi aculei bianchi e neri, dall'aspetto caratteristico e che, mutati periodicamente, lo proteggono dall'attacco di predatori;

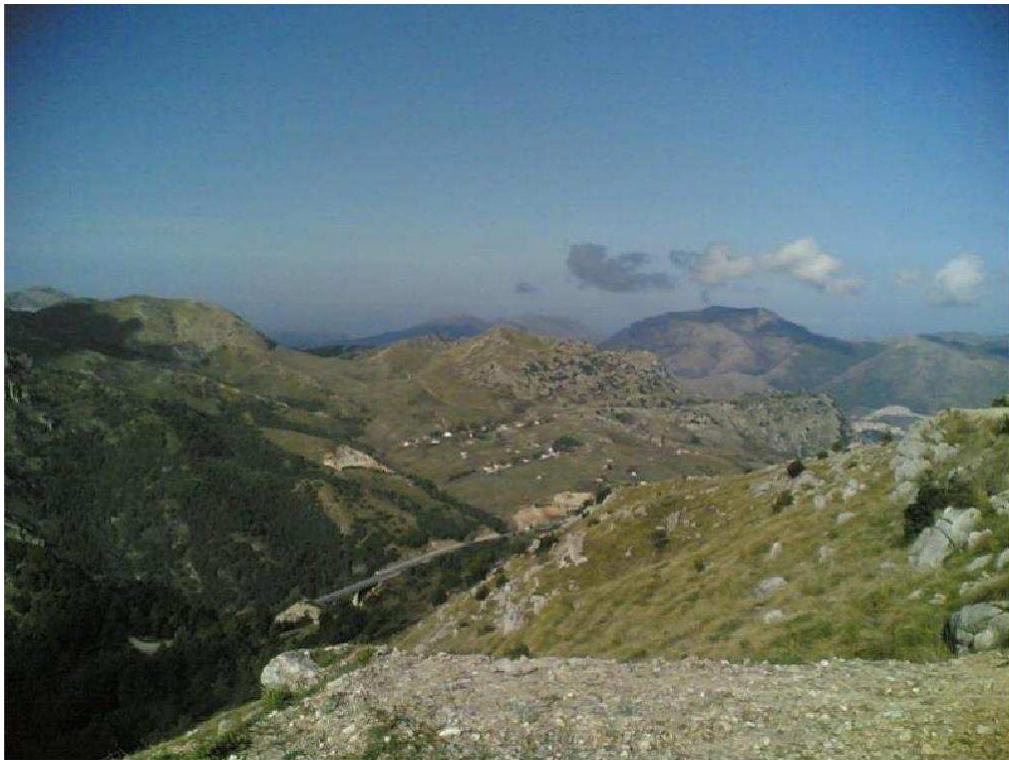
ALTA CAPITAL 16 srl

- La Riserva Naturale Orientata Bosco di Favara e Bosco Granza: si tratta di un'area naturale protetta situata nei comuni di Aliminusa, Cerda, Montemaggiore Belsito e Sclafani Bagni, afferenti alla Città Metropolitana di Palermo. Essa occupa complessivamente 2977,5 ettari (di cui 1884,12 appartenenti alla zona A e 1093,38 alla zona B) ed è stata istituita dalla Regione Sicilia nel 1997. Dal punto di vista geologico, il territorio è costituito in prevalenza da facies arenacee associate a facies conglomeratico-arenacee del miocene inferiore - oligocene superiore. Per quel che riguarda la flora, le aree meglio conservate sono quelle meno accessibili come i rilievi del Monte Soprana (1127 m s.l.m.). Prevalenti sono i boschi di sughera e di roverella e leccio, i rami e i sassi sono coperti di licheni, che sono considerati oggi dei preziosi indicatori della qualità dell'aria in quanto sono organismi sensibili agli inquinamenti atmosferici poiché assorbono direttamente le sostanze a loro necessarie dall'atmosfera. Estesi sono gli aspetti pre-forestali con prevalenza di specie spinose tra cui il pero mandorlino, lo sparzio spinoso, la ginestra di Cupani, il prugnolo e il biancospino, il rovo, la rosa canina e il pungitopo e il cardo dei lanaioli. Sono anche presenti l'euforbia arborea, l'origano, *Thymus spinulosus*, *Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, l'asfodelo mediterraneo, la ginestra, la ginestra dei carbonai, il citiso trifloro, il cisto, lo zafferano autunnale, il croco bianco, il ranuncolo favagello, il ciclamino primaverile, la clematide cirrosa, la *Salvia sclarea*, il frassino; non manca l'asparago spinoso e il finocchio selvatico, l'olivastro e la palma nana, il *Pleurotus eryngii* che a seconda di chi è simbionte cambia varietà ed è chiamato "funciu di fierra" fungo di ferula oppure "funciu di Panicaut" cioè fungo dell'*Eryngium* in francese panicaut. Ovunque presente l'*Inula viscosa*. È presente anche la tipica prateria ad *ampelodesma*. Significativa è la vegetazione di tipo palustre e lacustre insediata nello stagno di cozzo Bomes (833 m s.l.m.), questo è uno stagno che, pur subendo forti variazioni di livello idrico nel corso dell'anno, mantiene una parte centrale che non si prosciuga mai. La vegetazione acquatica, anche nei numerosi laghetti artificiali, è caratterizzata dal genere *Ranunculus* con tre diverse specie: il raro ranuncolo capillare, un ranuncolo acquatico con le foglie filiformi, il ranuncolo acquatico e il ranuncolo peltato; questi ultimi due presentano dimorfismo fogliare o eterofillia con foglie sommerse filamentose e foglie aeree laminate e lobate. Altre piante acquatiche sono la piantaggine acquatica, la brasca comune, troviamo anche la cannuccia di palude la tifa e la tamerice e altre piante della flora endemica della Sicilia. In merito alla fauna, numerosi sono i mammiferi presenti nella Riserva. Tra gli Artiodattili: da un po' di tempo anche nella riserva è stato avvistato il cinghiale e l'ibrido cinghia-maiale, arrivato dal vicino Parco delle Madonie dopo la sua reintroduzione. In questo territorio viveva il daino come testimoniato dal nome del colle 'Costa dei Daini' (810 m s.l.m.) fra Aliminusa Cerda e Sclafani.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

Tra i carnivori, della famiglia dei canidi la volpe, della famiglia dei mustelidi la martora e la donnola. Tra i lagomorfi la lepre appenninica, il coniglio selvatico. Tra gli erinaceomorfi il riccio. Tra i roditori l'istrice il quercino e il ghiro. Tra i Soricomorfi il mustiolo e la crocidura sicula. Passando ai rettili da segnalare: tra i Sauri la luscengola, l'orbettino, la lucertola, il ramarro, il gongilo e il gecko; tra i Cheloni la testuggine; Ofidi come la natrix natrix sicula, il biacco e il saettone italiano. Tra gli anfibi il rospo smeraldino siciliano e la raganella mediterranea. L'avifauna è rappresentata da vari ordini, tra i quali si citino i passeriformi: codibugnolo di Sicilia, ghiandaia, corvo, calandro, beccamoschino, storno nero, cincia, pettirosso, usignolo, Merlo, strillozzo, sterpazzolina, tordo bottaccio, cappellaccia, cardellino.



*Riserva Naturale Orientata delle Serre della Pizzuta*

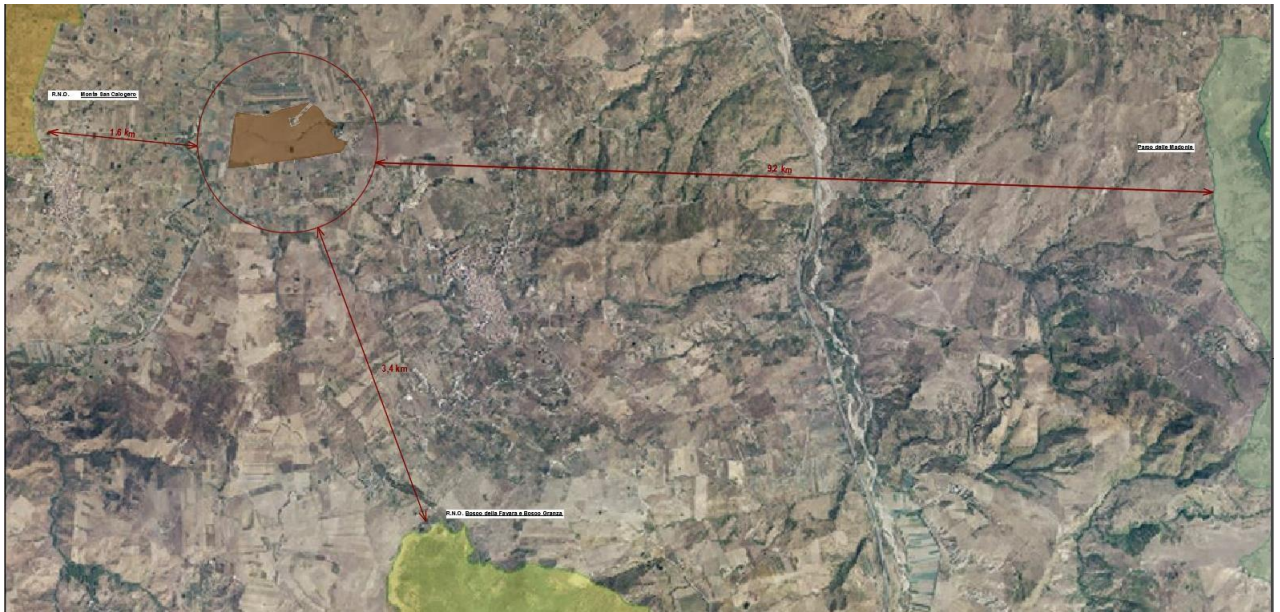


Figura 32 –Aree Naturali Protette della Sicilia – Parchi e Riserve più prossimi al territorio del campo agrivoltaico

Nella scelta dei terreni per la realizzazione del futuro parco agrivoltaico, si è tenuto conto del fatto che l'area che lo alloggerà non presenta particolare valenza naturalistica ed ambientale; tuttavia si si dovrà prestare attenzione nell'individuare e nel valutare gli effetti che il piano di realizzazione dell'impianto potrebbe avere sul sito, con l'obiettivo di conservazione del medesimo e conservazione soddisfacente delle specie e degli *habitat* presenti *in loco*.

Si specifichi che il piano di formazione del campo in oggetto mira ad avere un livello di incidenza sull'ambiente accettabile ed un buon livello di compatibilità dello stesso con le finalità conservative di *habitat* e di specie ivi presenti. Dunque si valuteranno i principali effetti diretti ed indiretti che gli interventi potrebbero avere sul sito.

Il livello di incidenza che l'installazione del campo agrivoltaico potrebbe apportare sulla fauna è da ritenersi trascurabile. È necessario precisare che esso sarebbe limitato alla sola fase di cantierizzazione e dismissione; durante la messa in esercizio, infatti, l'impianto non arrecherebbe impatti ambientali rilevanti. Nella fase di realizzazione e dismissione l'impatto negativo sarebbe legato all'occupazione del suolo e allo scortico della vegetazione esistente, alle vibrazioni e al rumore generando effetti transitori e di modesta entità.

Infine, allo scopo di evitare la frammentazione degli *habitat* faunistici delle specie terrestri con il cosiddetto effetto barriera e di favorire la continuità ambientale, si provvederà ad installare la recinzione in modo tale che sia consentito il transito delle specie più piccole ivi presenti.



Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

Si specifichi inoltre che l'area in esame:

- Dal punto di vista idrografico ricade nel Bacino Idrografico del Fiume Torto e Bacini minori fra Fiume Imera Settentrionale e Fiume Torto (031), secondo quanto rilevato dal Piano di Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico P.A.I.;
- Dal punto di vista amministrativo, invece essa è ubicata nel territorio di Termini Imerese, afferente alla città metropolitana di Palermo.

L'impianto agrivoltaico in progetto si trova in prossimità del prolungamento del Fiume *Torto*, denominato *Vallone Cerda*, nel tratto più vicino al suddetto.

L'area del campo agrivoltaico risiede nella sezione, classificata in CTR 10000, con il codice 609060.

## 7.3 Bacino Idrografico

Per quanto riguarda il Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.T.A.) che, conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m.e i. e dalla Direttiva europea 2000/60 (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Siciliana ed a garantire nel lungo periodo un approvvigionamento idrico sostenibile, sono stati individuati 41 bacini; di questi, 40 individuano altrettanti corpi idrici significativi e uno è costituito dal sistema idrico dell'isola di Pantelleria. Si specifichi che il testo di tale Piano di Tutela, corredato delle variazioni apportate dal Tavolo tecnico delle Acque, è stato approvato definitivamente (art.121 del D.lgs 152/06) dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana - On. Dr. Raffaele Lombardo con ordinanza n. 333 del 24/12/08.

Le finalità sono quelle d'impedire l'ulteriore inquinamento ed attuare il risanamento dei corpi idrici, di stabilire gli obiettivi di qualità per tutti i corpi idrici sulla base della funzionalità degli stessi (produzione di acqua potabile, balneazione, qualità delle acque designate idonee alla vita dei pesci), garantendo comunque l'uso sostenibile e durevole delle risorse idriche con priorità per quelle destinate ad uso potabile.

L'Ordinanza introduce inoltre degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, tramite un doppio sistema di obiettivi di qualità concomitante:

1) l'obiettivo di qualità relativo alla specifica destinazione d'uso: produzione di acqua potabile, qualità delle acque designate come idonee alla vita di specie ciprinicole e salmonicole, la qualità delle acque idonee alla vita dei molluschi, la qualità delle acque di balneazione;

2) l'obiettivo di qualità ambientale relativo a tutti i corpi idrici significativi.

Compito delle Regioni è di classificare i corpi idrici, individuare le aree sensibili e vulnerabili e conseguentemente predisporre i piani di tutela.

Il Piano di Tutela delle Acque costituisce un adempimento della Regione per il perseguimento della tutela delle risorse idriche in tutte le fattispecie con cui si manifestano in natura. Esso prende le mosse da una approfondita conoscenza dello stato delle risorse sia sotto il profilo della qualità che sotto il profilo delle utilizzazioni, e costituisce piano stralcio di settore del piano di bacino ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della legge 18 maggio 1989 n. 183. Gli studi condotti per la redazione del Piano hanno consentito di suddividere gli ambiti territoriali della regione in bacini idrografici. L'individuazione dei bacini idrografici è un'operazione tecnica di tipo geografico - fisico e consiste nel tracciamento degli spartiacque sulla base dell'andamento del piano topografico. Ogni bacino idrografico è caratterizzato da un corso d'acqua principale, che sfocia a mare, e da una serie di sottobacini secondari che ospitano gli affluenti. Bacini e sottobacini possono avere dimensione ed andamento diverso secondo le caratteristiche idrologiche, geologiche ed idrogeologiche della regione geografica e climatica nella quale sono a svilupparsi.

L’elaborazione del Piano ha richiesto una conoscenza approfondita della struttura del territorio nei suoi vari aspetti geologici, idrologici, idrogeologici, vegetazionali, di vulnerabilità, di pressione antropica, che sono stati confrontati con il risultato dell’analisi della qualità delle acque e con le specifiche protezioni previste dalla legge per porzioni di territorio interessate da corpi idrici a specifica destinazione.

I corpi idrici sono stati classificati in:

- corpi idrici significativi;
- corpi idrici non significativi.

Secondo il Piano di Tutela delle Acque in Sicilia (art. 44 del D. Lgs 11 maggio 1999, n°152 e s.m.i.) il terreno oggetto del progetto si trova nel Bacino “Bacino Idrografico del Fiume Torto e Bacini minori fra Fiume Imera settentrionale e Fiume Torto (R19031)”.

Il Bacino idrografico del Fiume *Torto*, l’area compresa tra il Bacino del Fiume *San Leonardo* ed il Bacino del Fiume *Torto* e l’area compresa tra il Bacino del Fiume *Torto* e il bacino del Fiume *Imera Settentrionale* ricadono nel versante settentrionale della Sicilia, sviluppandosi principalmente nei territori comunali della Provincia di Palermo e, marginalmente, nei territori delle Province di Agrigento e Caltanissetta.

Complessivamente il bacino e le due aree intermedie si estendono per 469,21 km<sup>2</sup>, in particolare il bacino del Fiume *Torto* occupa un’area di 423,41 km<sup>2</sup>, l’area intermedia tra il bacino del Fiume *San Leonardo* ed il bacino del Fiume *Torto* insiste su una superficie complessiva di 32,13 km<sup>2</sup>. L’area compresa tra il bacino del Fiume *Torto* e il bacino del Fiume *Imera Settentrionale* ricopre 13,67 km<sup>2</sup>.

Geograficamente il bacino si sviluppa tra i gruppi montuosi delle *Madonie* ad Est ed i *Monti di Termini* ad Ovest; dal punto di vista idrografico, invece, esso confina con il bacino del Fiume *Imera Settentrionale*, a Sud con il bacino del Fiume *Platani*, ad Ovest con il bacino del Fiume *San Leonardo*.

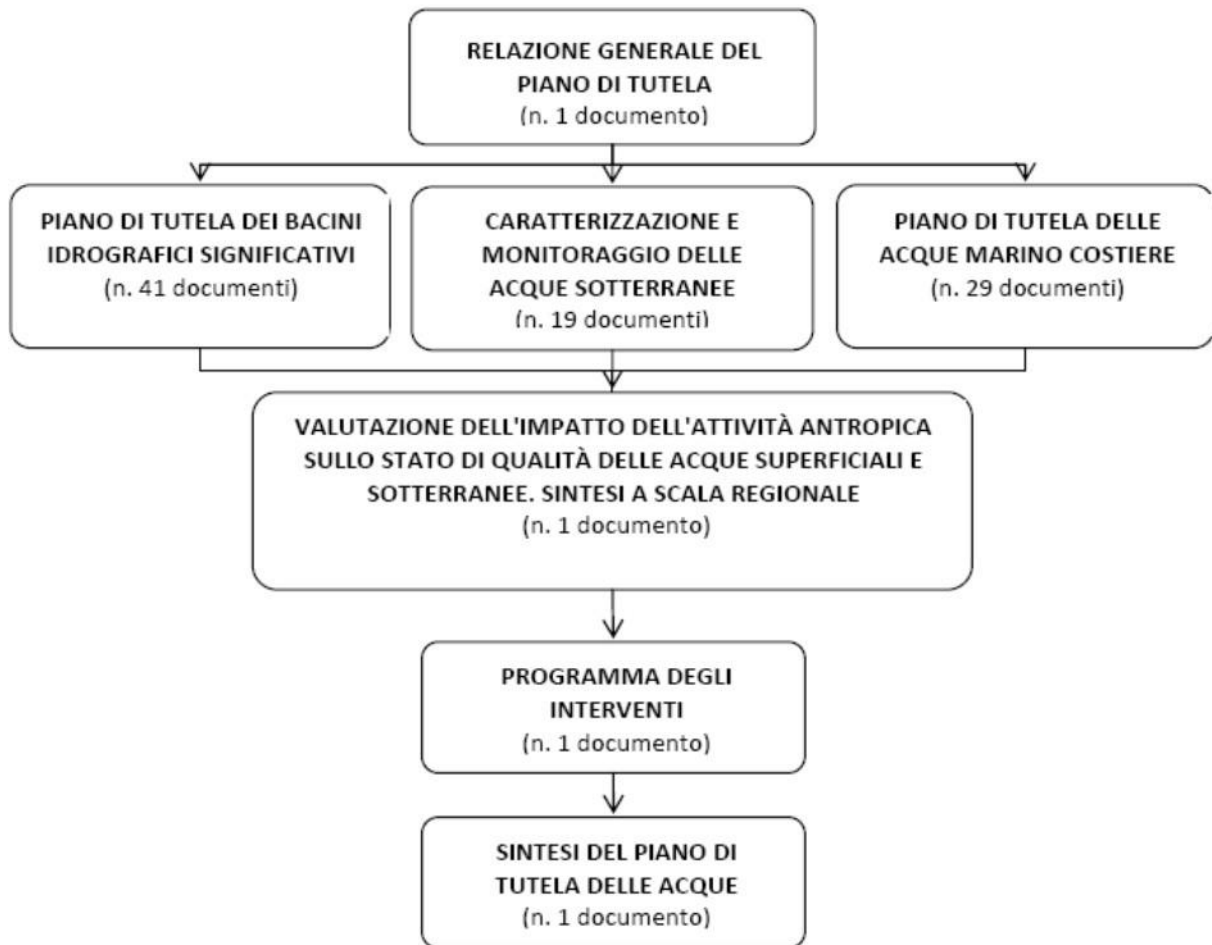


Figura 33 - Schema a blocchi del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sicilia

I territori comunali ricadenti all'interno dell'area in esame, suddivisi in base alle Province di appartenenza, sono di seguito riportati:

- Provincia di Agrigento: Cammarata;
- Provincia di Caltanissetta: Valledlunga Pratameno;
- Provincia di Palermo: Alia, Aliminusa, Caccamo, Castronovo di Sicilia, Cerda, Lercara Friddi, Montemaggiore Belsito, Roccapalumba, Sciara, Sclafani Bagni, Termini Imerese, Valledolmo Vicari.

Per quanto concerne il progetto in esame, nel Documento di Sintesi (dicembre 2008) del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia (di cui all'art. 121 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152), la

realizzazione del campo agrivoltaico centrerebbe due degli obiettivi del P.T.A. consistenti nel

„*Miglioramento dello stato di qualità del fiume Torto*”.

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (di cui all’art. 117 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n°152), Allegato 02 al Piano di Gestione: caratterizzazione dei corpi idrici superficiali nei singoli sistemi idrografici, marzo 2010, propone schede di caratterizzazione dei corpi idrici superficiali per i 36 sistemi idrografici. L’area su cui insiste il campo agrivoltaico “Lettiga”, nel territorio di Termini Imerese (PA), è racchiusa all’interno del Bacino idrografico del Sistema “Torto”. Nella figura seguente, la zona è schematizzata in porzioni di terreno ricadenti all’interno di bacini significativi e bacini non significativi.



Figura 34 – Bacini significativi e non significativi del Sistema “Torto”

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

<b>Bacini idrografici del Sistema:</b> Torto e bacini Minori fra Imera Settentrionale e Torto (R19031) .	<b>Bacini idrogeologici del Sistema:</b>
<b>1-Le criticità del sistema</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Inquinamento da parte dei reflui urbani e industriali, non collettati ai depuratori, sia nei corpi fluviali superficiali che sotterranei e cattivo funzionamento degli I.D.;</li><li>- Un "piano fognature" ancora da completare e aggiornare soprattutto per il mancato collettamento delle reti all'impianto di depurazione e/o la mancata costruzione di essi;</li><li>- Strutture acquedottistiche con elevate perdite in rete sia per mancato controllo delle erogazioni sia per la vetustà delle condotte.</li></ul>	
<b>2-Gli obiettivi del P.T.A.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Miglioramento dello stato di qualità del fiume Torto;</li><li>- Completamento della rete fognante e dei sistemi di adduzione ai depuratori nei singoli comuni;</li><li>- Miglioramento della funzionalità degli impianti di depurazione ed aggiornamento degli impianti alla normativa in vigore;</li><li>- Miglioramento dell'efficienza dei sistemi acquedottistici.</li></ul>	
<b>3-La localizzazione degli interventi nei Comuni</b>	
Sciara, Cerda, Aliminusa, Alia, Roccapalumba, Lercara Friddi, Montemaggiore Belsito.	

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

<b>4-I tempi di attuazione</b>
Le azioni saranno svolte nel periodo 2008-2016 previa verifica dell'evoluzione dello stato ambientale da parte del sistema di monitoraggio.
<b>5-La modalità di monitoraggio dell'efficacia degli interventi</b>
Monitoraggio ARPA Sicilia - D.lgs 152/06, Monitoraggio A.R.R.A.
<b>6-Azioni</b>
<i>6.1-Azioni nel settore depurativo – fognario:</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Completamento della rete fognante, rifacimento del collettore fognario e adeguamento del depuratore al D.lgs 152/06</li><li>- Ripristino e sostituzione apparecchiature elettromeccaniche del depuratore</li><li>- Recupero di acque reflue, nei Comuni di Alia, Aliminusa, Cerda, Montemaggiore Belsito, Sciara e Lercara Friddi.</li></ul>
<i>6.2-Azioni nel settore acquedottistico:</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Realizzazione di aree di salvaguardia delle opere di captazione</li><li>- Interventi di completamento delle rete idrica, sostituzione della rete idrica vetusta, installazione di nuovi contatori nei singoli comuni del Bacino.</li></ul>
<i>6.3- Azioni per la mitigazione del rischio idraulico:</i>
nel Comune di Campofelice di Sciara.

## 8. Panorama di area vasta

Per documentare i caratteri connotativi del contesto paesaggistico dell'area vasta in cui si inserisce l'opera in progetto, sono stati effettuati degli scatti fotografici da posizioni che permettono una visuale più o meno ampia del territorio agricolo del Comune di Termini Imerese. I punti sono stati scelti tenendo conto dell'ubicazione del progetto, della morfologia del territorio, della presenza di percorsi interni o limitrofi (SP, strade comunali e interpoderali) e dell'accessibilità dei luoghi da strade pubbliche.

La selezione è avvenuta a valle di numerosi sopralluoghi sulla base della significatività e della frequentazione dei vari punti di visuale.

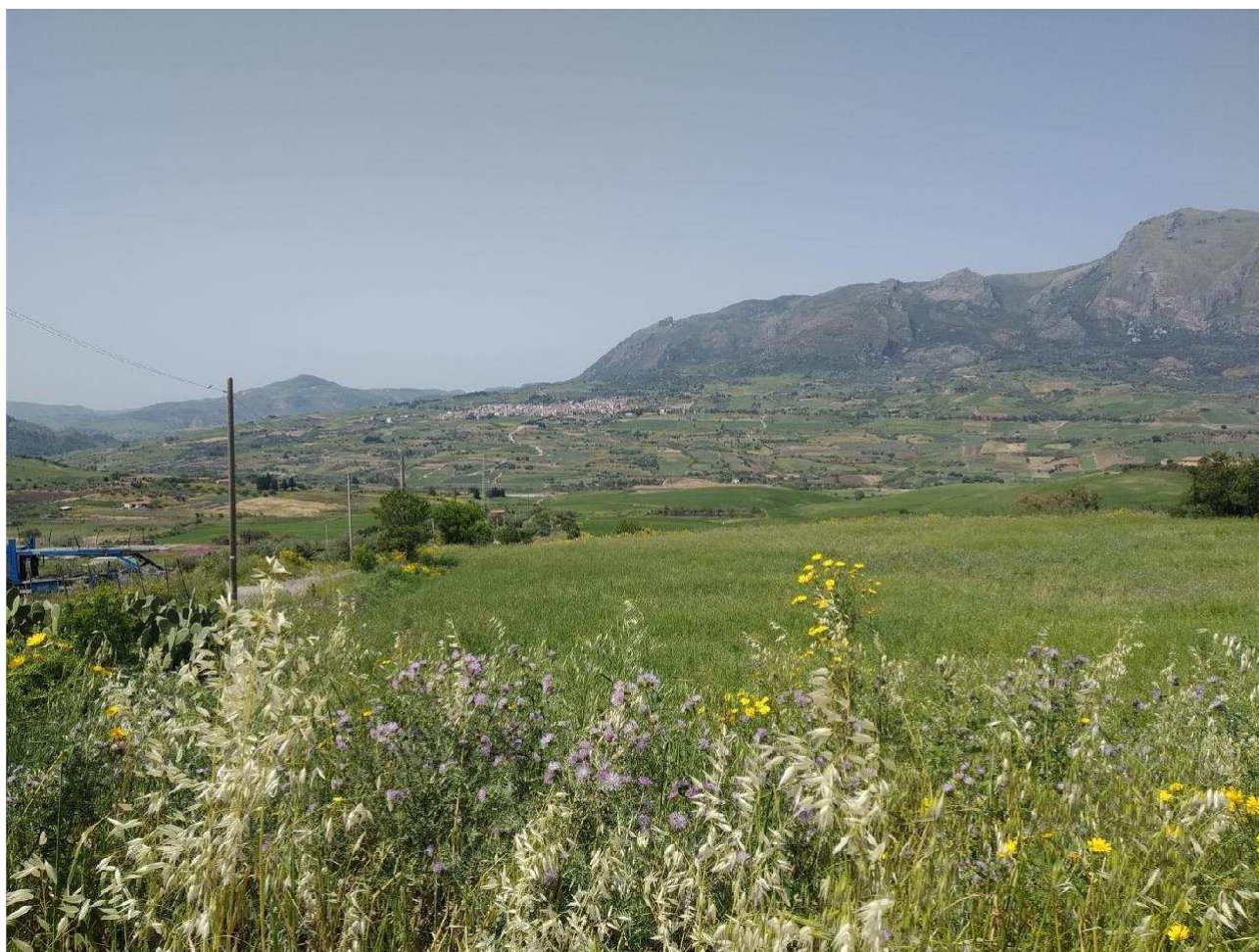


Figura 35- Ubicazione dei punti di scatto panoramici



Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 36- Foto panoramica A1**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 37- Foto panoramica A2**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 38- Foto panoramica A3**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 39- Foto panoramica A4**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 40- Foto panoramica B1**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 41- Foto panoramica B2**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 42- Foto panoramica B3**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 43- Foto panoramica C1**



Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 44- Foto panoramica C2**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 45- Foto panoramica C3**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 46- Foto panoramica C4**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 47- Foto panoramica D1**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 48- Foto panoramica D2**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 49- Foto panoramica D3**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 50- Foto panoramica E1**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 51- Foto panoramica E2**



## 9. Metodologia di analisi dell' "impatto visivo"

L'unica forma di impatto significativo e potenzialmente negativo, derivante dalla realizzazione del progetto, è ascrivibile al suo inserimento nel contesto paesaggistico dell'area.

Pertanto nel seguito sarà trattata la problematica della percezione visiva dell'impianto e le soluzioni progettuali adottate per mitigare tale aspetto.

A tal proposito, con lo scopo di valutare l'intrusione visiva del campo agrivoltaico proposto, è stata realizzata una simulazione di inserimento paesaggistico che ha prodotto una fotosimulazione dell'opera nella visuale più significativa presente nell'area vasta di indagine.

Le fotosimulazioni mostrano, in maniera otticamente conforme alla visione dell'occhio umano, come sarà il paesaggio quando saranno installati tutti i pannelli previsti nel progetto, e sono un valido supporto per la valutazione dell'impatto paesaggistico.

In generale, l'impatto di un'opera sul contesto paesaggistico di un determinato territorio è legato a due ordini di fattori:

- Fattori oggettivi: caratteristiche tipologiche, dimensionali e cromatiche, numerosità delle opere, dislocazione sul territorio;
- Fattori soggettivi: percezione del valore paesaggistico di determinate visuali, prefigurazione e percezione dell'intrusione dell'opera.

La valutazione dell'impatto sul paesaggio è complessa perché, a differenza di altre analisi, include una combinazione di giudizi sia soggettivi che oggettivi.

Pertanto, è importante utilizzare un approccio strutturato, differenziando giudizi che implicano un grado di soggettività da quelli che sono normalmente più oggettivi e quantificabili.

Gli orientamenti attuali nel settore prevedono di valutare il carattere del paesaggio ponendosi le seguenti domande:

- Quali sono i benefici del paesaggio (tranquillità, eredità culturali, senso di individualità e copertura);
- Chi riceve i benefici e a quali scale;
- Quanto è raro il beneficio;
- Come potrebbe essere sostituito il beneficio.

Per rispondere a queste domande vi sono molti metodi. Negli studi reperibili in letteratura è presente uno spettro di metodi che presenta due estremità: da un lato tecniche basate esclusivamente su valutazioni soggettive di individui o gruppi; dall'altro tecniche che usano attributi fisici del paesaggio come surrogato della percezione personale.

ALTA CAPITAL 16 srl

Per il progetto del campo agrivoltaico *Lettiga*, sito nel territorio di Termini Imerese, si è optato per un approccio oggettivo alla valutazione, determinando analiticamente e geometricamente l'intrusione visiva del progetto nel panorama locale con la realizzazione di fotosimulazioni.

Questo tipo di approccio garantisce, al di là di ogni eventuale considerazione soggettiva, una quantificazione reale della percezione delle opere in progetto, in termini di superficie di orizzonte visuale occupata dalla sagoma dei pannelli, per un dato punto di osservazione.

Il progetto, per la sua natura di servizio della collettività, va valutato a livello di area vasta, ma ha un impatto visivo a livello locale.

La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto agrivoltaico a terra è determinata dall'intrusione visiva dei pannelli nel panorama di un generico osservatore.

In generale, la visibilità delle strutture da terra risulta ridotta, in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi. Questi presentano altezze contenute, nel caso specifico meno di 3 m dal piano campagna, e sono assemblati su un terreno ad andamento a tratti debolmente ondulato, a tratti pressoché pianeggiante.

La visibilità è condizionata, nel senso della riduzione, anche dalla topografia, dalla densità abitativa, dalle condizioni meteorologiche dell'area e dalla presenza, nell'intorno dei punti di osservazione, di ostacoli di altezze paragonabili a quelle dell'opera in esame.

Da un'analisi critica di vari studi di settore, emergono due tipologie di metodologie di valutazione dell'impatto paesaggistico che, per estensione da altri campi, è possibile adottare nel caso degli impianti fotovoltaici:

- la prima, di tipo puntuale, è condotta attraverso l'analisi di immagini fotografiche reali o simulazioni visuali;
- la seconda, di tipo estensivo, è condotta attraverso l'individuazione di indici di visibilità dell'impianto su un vasto territorio.

La prima tipologia di analisi prende in considerazione non solo la visibilità dell'impianto ma anche altri aspetti percettivi più difficilmente misurabili, quali ad esempio la forma ed il colore dei manufatti e del paesaggio.

La seconda tipologia di analisi si basa, in primo luogo, su una discretizzazione del territorio potenzialmente ricettore dell'impatto paesaggistico del manufatto, successivamente, nella determinazione di indici di impatto paesaggistico per ogni unità di territorio ed infine, nella pesatura di questi indici in funzione della densità di popolazione di ogni singola porzione di territorio.

Per il progetto del parco agrivoltaico in esame, la metodologia adottata è quella a carattere puntuale, come detto in precedenza, condotta attraverso l'utilizzo della fotosimulazione.

Per la descrizione di tale tipo di metodologia si riporta di seguito la sintesi di uno studio tecnico di settore il cui procedimento si basa sull'identificazione di un parametro numerico che valuti l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico. Tale parametro, definito indicatore di impatto paesaggistico, è dato dalla somma di quattro valori ognuno dei quali dipendente da una caratteristica oggettiva misurabile: il rapporto tra area occupata e area del paesaggio di sfondo, la

forma dell'impianto, la tipologia e il colore dei pannelli e il contrasto dei colori dell'impianto con quelli dell'ambiente circostante.

Il processo analitico adottato permette di affermare se l'impianto ha un livello di impatto visivo accettabile nel contesto ambientale in cui è collocato, confrontando il valore numerico che ne deriva con una classificazione standard predeterminata e universalmente riconosciuta.

L'indicatore di impatto paesaggistico di un impianto agrivoltaico non integrato è espresso, appunto, attraverso il parametro continuo  $OAI_{SPP}$ , indice numerico variabile da 0 ad 1 dato dalla somma pesata di quattro sottoparametri che si riferiscono:

- alla visibilità dell'impianto (sotto-parametro  $I_v$ );
- al colore dell'impianto rispetto all'immediato intorno (sotto-parametro  $I_{cl}$ );
- alla forma dell'impianto (sotto-parametro  $I_f$ );
- alla concorrenza di forme e tipologie diverse di pannelli fotovoltaici nel medesimo impianto (sotto-parametro  $I_{cc}$ )

dove l'incidenza percentuale di ciascuno di questi sotto-indicatori sull'indicatore totale è pari, rispettivamente, a 64%, 19%, 9% e 8%.

Per cui matematicamente tale indice è esprimibile dalla formula:

$$OAI_{SPP} = 0,64I_v + 0,19I_c + 0,09I_f + 0,08I_{cc}$$

La maggior parte dell'impatto paesaggistico risulta ascrivibile alla visibilità e al colore dell'impianto, oltre l'80% dell'indicatore globale è rappresentato da questi aspetti, e considerato che le immagini fotografiche sono prese in condizioni di buona visibilità l'analisi può essere ricondotta ai soli quattro sotto-parametri su menzionati trascurando un eventuale indice climatico, rilevatore delle condizioni atmosferiche.

Difatti, a rigor di logica, l'utilizzo di un coefficiente che tenga conto delle caratteristiche climatiche a cui l'area prevalentemente è soggetta, ad esempio l'alta percentuale di giornate con: foschia, precipitazione, nebbia o buona visibilità, potrebbe ridurre l'incidenza degli indicatori relativi agli impatti per visibilità e colore dell'impianto.

Il primo dei sottoparametri valutati è  $I_v$  che rappresenta il rapporto tra l'area occupata dai pannelli e l'area totale del paesaggio di sfondo ed è espresso in percentuale.

Da questo rapporto deriva l'indicatore di impatto per visibilità solitamente utilizzato attraverso la curva proposta da Torres-Sibille et al. 2009 (*"Aesthetic impact assessment of solar powerplants: An objective and subjective approach"* *Renewable and Sustainable Energy Reviews*) determinata con un sondaggio su dieci valutatori esperti ed esprimibile numericamente come:

$$I_v = \begin{cases} -0,004x^2 + 0,128x & \text{Per } x < 13,5 \\ 1 & \text{Per } x > 13,5 \end{cases}$$

dove x è il rapporto  $A_{pl} / A_{ba}$ .

Per calcolare il sottoparametro  $I_f$  relativo alla forma dell'impianto è necessario calcolare le

dimensioni frattali  $D_f$  della porzione di immagine relativa all'impianto  $D_{f,pl}$  ed allo sfondo  $D_{f,ba}$ .

La dimensione frattale è indicativa della misura dell'artificialità di questo tipo di manufatto all'interno di un paesaggio naturale.

Una volta estratti i contorni dell'impianto ed esportate le immagini, le dimensioni frattali sono calcolate con *software* specifici basati sulla tecnologia *box counting*. Il rapporto tra la dimensione frattale dell'impianto e quella dello sfondo, è un numero variabile da 0 a 2 ed anche questo rapporto si è soliti usarlo attraverso una curva stabilita attraverso un sondaggio su dieci esperti.

L'immagine riportata di seguito rappresenta l'applicazione *software* utilizzata per il progetto in esame per l'analisi *box counting* nell'ambito del calcolo delle dimensioni frattali.

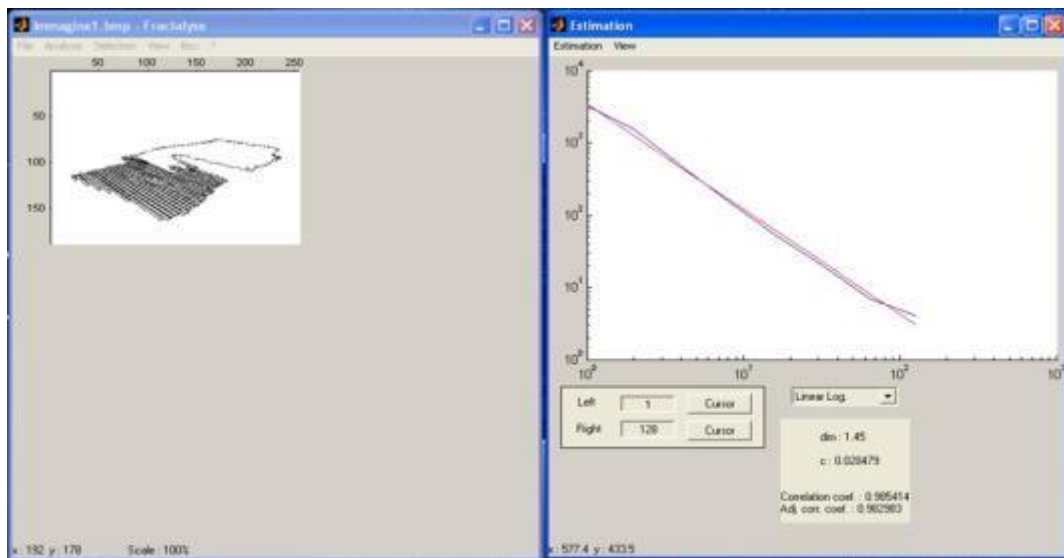


Figura 52- Interfaccia *software* per analisi *box counting*

La curva è data dal seguente sistema di equazioni:

$$I_f = \begin{cases} 1 & \text{Per } z = 0 \\ 100z & \text{Per } 0 < z \leq 0,01 \\ -0,085z + 1 & \text{Per } 0,01 < z \leq 0,75 \\ -3,745z + 3,745 & \text{Per } 0,75 < z \leq 1 \\ -1,048z^2 + 4,145z - 3,097 & \text{Per } 1 < z \leq 1,94 \\ 1 & \text{Per } 1,94 < z \leq 2 \end{cases}$$

dove  $z$  è il rapporto  $D_{f,pl} / D_{f,ba}$ .

Per quanto riguarda il sottoparametro  $I_{cc}$ , che valuta l'impatto paesaggistico dovuto alla variazione di tipologia o di colore dei moduli fotovoltaici all'interno dell'impianto, considerando che per il parco agrivoltaico in progetto non vi sarà alcuna diversificazione della tipologia di pannelli utilizzati, tale parametro è stato assunto pari a zero ossia ad impatto nullo.

Infine, per valutare il contrasto di colore  $I_{cl}$ , uno dei fattori più significativi nella valutazione della compatibilità paesaggistica, si è fatto riferimento ad alcuni studi specialistici di settore; tra tutti (Bishop 1997, "Testing perceived landscape colour difference using the Internet" *Landscape and Urban Planning*).

Per la determinazione di questo parametro è stata utilizzata come metro di valutazione la differenza di colore tra il modulo fotovoltaico, considerato come appare nella fotosimulazione per effetto delle condizioni di illuminazione a prescindere dal suo colore reale, ed il suo immediato intorno.

La formula di maggior utilizzo nelle attività specialistiche di settore è quella della differenza di colore CIELab 1974, spesso nota come contrasto di colore.

Nello spazio colorimetrico CIELab, un colore è indicato dalla terna di tre parametri, o coordinate colorimetriche, tinta  $L^*$ , saturazione  $a^*$  e brillantezza  $b^*$ .

La differenza tra due colori può essere espressa come la distanza euclidea tra due punti dello spazio colorimetrico rappresentativi dei due colori ed è data da:

$$\sqrt{(\Delta E^*)^2 = (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Questa formulazione, introdotta per la prima volta dal CIE (International Commission

ALTA CAPITAL 16 srl

on Illumination) nel 1976, essendo lo spazio CIELab uniforme (a distanze uguali corrispondono differenze di colori uguali), rappresenta non solo la distanza tra un colore e l'altro ma anche la variazione della percezione tra un colore e l'altro.

Nella letteratura scientifica si rilevano formulazioni ben più complesse, sviluppate spesso nell'ambito di settori industriali come ad esempio quello tessile od automobilistico.

Nel caso delle valutazioni di impatto paesaggistico per impianti fotovoltaici non integrati, le

differenze di colore sono spesso elevate, dell'ordine di decine di unità  $\Delta E^*$ , considerando che di

l'occhio umano percepisce variazioni di colore anche per una differenza pari all'unità, non si è ritenuto necessario affrontare formulazioni più articolate.

Per una valutazione precisa ed esaustiva del sottoparametro  $I_c$ , il calcolo della differenza di colore è stato condotto una prima volta confrontando il modulo fotovoltaico con la vegetazione circostante ed una seconda volta con il suolo sottostante, successivamente è stato calcolato un valore medio del parametro.

Inoltre, il passaggio dalla differenza di colore media al sottoparametro  $I_c$  è stato fatto attraverso una

interpolazione lineare. Infatti considerando che la differenza di colore  $\Delta E^*$  è un numero compreso

tra 0 e 374, attribuendo 0 ad  $I_c$  se  $\Delta E^*$  è pari a 0 ed 1 se  $\Delta E^*$  è pari a 374, per interpolazione lineare, si ricavano i valori intermedi.

Infine è stata adottata una scala di valutazione del livello di impatto a 6 gradi:

Minimo	Per $0 < OAI_{SSP} < 0,1$
Leggero	Per $0,1 < OAI_{SSP} < 0,3$
Medio	Per $0,3 < OAI_{SSP} < 0,5$
Significativo	Per $0,5 < OAI_{SSP} < 0,7$ Molto significativo
Massimo	Per $0,7 < OAI_{SSP} < 0,9$ Per $0,9 < OAI_{SSP} < 1$

Per il caso in esame partendo dalle foto simulazioni eseguite, riportate in allegato, sono stati calcolati i valori di prima approssimazione per i sottoparametri così come descritto precedentemente.

In conclusione, ricavando, per i valori sopra esposti un  $OAI_{SSP}$  pari a 0.2-0.4, si può affermare che l'impianto agrivoltaico in oggetto risulta avere un impatto medio-basso.

## 10. Individuazione dei potenziali recettori sensibili

Per quantificare il livello di interferenza con gli elementi paesaggistici dell'intorno, è stata condotta un'ulteriore analisi di intervisibilità dell'impianto agrivoltaico in progetto.

L'analisi è stata effettuata sul punto baricentrico del lotto di terreno, e l'area di analisi è un cerchio, centrato sul punto, avente un raggio di 4,5 km.

Tale distanza è stata scelta in quanto permette di ricomprendere nell'analisi sia le abitazioni presenti nell'intorno del progetto, sia i percorsi panoramici regionali (indicati nelle tavole C del PTPR) ricadenti in vicinanza dell'area di progetto.

Il modello digitale del terreno non essendo disponibile sul sito del Ministero dell'Ambiente, è stato ricostruito, localmente, con rilievi strumentali.

Il rilievo strumentale ottenuto è stato riprodotto in ambito 3D e poi sezionato con i coni visivi dei punti di osservazione possibili.

Come altezza della sorgente è stata scelta la quota massima del pannello in fase di esercizio, pari a circa 2,5 m; come altezza del rilevatore è stata scelta una statura media di un osservatore tipo pari a

1.75 m (altezza dell'occhio pari a 1,65 m dal suolo).

Data la configurazione spaziale dell'impianto, l'analisi di intervisibilità è stata condotta complessivamente per l'intero territorio.

L'analisi visiva condotta solo sulla base della morfologia fornisce un bacino di visibilità dell'impianto che è solo teorico, e che sovrastima la visibilità perché non tiene conto di tutti quegli elementi comunque presenti sul territorio (edificato, infrastrutture, alberi, modificazioni della morfologia a seguito di movimenti e rimodellazioni del terreno, etc.) e che riducono in maniera sensibile la visibilità di un oggetto da un determinato punto di osservazione.

L'individuazione dei potenziali recettori sensibili dell'impatto visivo generato dall'impianto è stata effettuata utilizzando come criteri di selezione i seguenti specifici per l'area in oggetto:

- presenza di nuclei urbani
- presenza di abitazioni singole
- presenza di percorsi panoramici
- presenza di viabilità principale e locale
- presenza di punti panoramici elevati
- presenza di parchi o aree protette

La reale presenza di elementi appartenenti alle categorie sopra elencate è stata valutata a seguito di numerosi sopralluoghi nell'area vasta d'indagine.

Gli elementi rilevati, tra quelli sopra elencati, sono riportati di seguito e possono essere riferiti alla categoria delle abitazioni singole, sebbene siano compresi anche capannoni agricoli e casali rurali, ai nuclei urbani, alle strade provinciali limitrofe, dalle zone SIC e ZPS più vicine. **Impianto**

## 11. Ricognizione fotografica delle aree

Sono stati effettuati degli scatti fotografici per documentare lo stato attuale del paesaggio, in corrispondenza del perimetro dell’impianto.

Gli scatti sono stati presi anche in corrispondenza di alcuni dei potenziali recettori sensibili precedentemente individuati.

Si riportano le planimetrie con l’ubicazione degli scatti e le immagini relative.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione fotografica allegata alla documentazione progettuale, di cui è parte integrante.

### 11.1 Analisi della compatibilità dell’“intervento

Per valutare i possibili impatti del parco agrivoltaico proposto sono state fatte oggetto di valutazione specifiche categorie:

- Significato storico-ambientale;
- Patrimonio storico-culturale;
- Frequentazione del paesaggio.

Per Significato storico-ambientale si intende l’espressione del valore dell’interazione dei fattori naturali e antropici nel tempo. Tale parametro si valuta attraverso l’analisi della struttura del mosaico paesaggistico prendendo in considerazione la sua frammentazione, la qualità delle singole tessere che lo compongono e combinandolo con la morfologia del territorio e le caratteristiche vegetazionali.

Nel caso in esame ci troviamo di fronte ad un paesaggio molto semplificato dove i campi coltivati rappresentano la quasi totalità delle aree rurali.

Lo sfruttamento agricolo è infatti molto intenso e caratterizzato dalla presenza di insediamenti zootecnici in cui gli ovini sono i più rappresentati.

Questa semplificazione strutturale è evidenziata dalla Carta dell’Uso del Suolo Regionale, dove troviamo campi coltivati ovunque e dove i boschi sono limitati alle aste dei fossi rappresentativi.

Per quanto riguarda il Patrimonio storico-culturale, come già ampiamente specificato nel capitolo dedicato alla descrizione storico-paesaggistica del territorio afferente a Termini Imerese (PA), il sito sul quale sorge il nucleo più antico della città, fu abitato sin dalla Preistoria, come documentano le grotte ed i ripari sotto roccia; infatti, una stazione preistorica dell’*Epigravettiano* - cultura preistorica diffusa in una vasta area del continente europeo- è attestata nel cosiddetto “*Riparo del Castello di Termini*”. Qui è stato messo in luce e scavato a più riprese un deposito contenente, in successione stratigrafica, industrie risalenti al Paleolitico Superiore terminale ed al Neolitico.



La frequentazione analizza il livello di riconoscibilità sociale del paesaggio, indipendentemente dal significato storico, ma tenendo presente la percezione attuale del pubblico. Un paesaggio sarà tanto più osservato e conosciuto quanto più si troverà situato in prossimità di grandi centri urbani, vie di comunicazione importanti e luoghi di interesse turistico. Nei primi due casi si tratterà di una frequentazione regolare, negli altri casi di una frequentazione irregolare, ma caratterizzata da diverse tipologie di frequentatori, i quali a seconda della loro cultura hanno una diversa percezione di quel paesaggio.

In merito al caso in questione, il sito di progetto non è sui percorsi panoramici o di interesse turistico presenti nell'area vasta.

L'analisi condotta permette di redigere le seguenti considerazioni:

- La zona nella quale sarà realizzato il parco agrivoltaico è dotata di una struttura paesaggistica fortemente segnata dall'articolazione rurale, che si traduce spesso in una banalizzazione del paesaggio naturale. Le cause sono indubbiamente di natura antropica ponendo le attività pastorali ed agricole succedutesi nel tempo come primaria fonte di impatto;
- L'area riveste un ruolo di modesto pregio dal punto di vista del patrimonio storico-archeologico vista la presenza dei pochi siti e poco interessanti ancorché poco visitati. Infatti, molti di essi non sono adeguatamente curati e serviti da un'attenta rete di servizi sia a fini culturali che turistici e pertanto non valorizzati dalla presenza massiccia di visitatori;
- La frequentazione paesaggistica dell'area sottoposta ad indagine appare chiaramente differente a livello di area locale e di area vasta. A ciò si accompagna una differente percezione visiva del paesaggio. Nel primo caso l'utenza coinvolta è soprattutto quella legata alla diretta utilizzazione e sfruttamento del territorio per diversi fini (agricoltura, pastorizia, etc.). Nel secondo caso si tratta di un'utenza alquanto eterogenea, caratterizzata da frequentatori sia regolari (abitanti, lavoratori, etc.) sia irregolari (di passaggio verso altre località), per la quale la percezione visiva nei confronti dell'impianto agrivoltaico potrebbe risultare assai inferiore rispetto ai primi.

## 12. Mitigazioni dell' "impatto visivo"

Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti, che sono a carico della componente visuale dell'impianto.

Nello specifico, per le misure di mitigazione dell'impatto ambientale e paesaggistico si seguiranno i seguenti criteri:

- Le opere di mitigazione necessarie ad attenuare l'interferenza visiva si avvarranno di adeguati e idonei impianti vegetazionali compatibili con il paesaggio circostante e finalizzati a migliorarne la qualità e tutelare i punti di vista panoramici, da strade e da ogni altro spazio pubblico;
- Si garantisce la costante copertura del suolo realizzata attraverso la coltivazione di essenze foraggere leguminose eventualmente in consociazione con graminacee sulle fasce di terreno tra le file dei pannelli fotovoltaici con conseguente manutenzione effettuata mediante l'esercizio del pascolo o dello sfalcio, al fine di contrastare effetti di denudazione del suolo.

Si ritiene d'uopo puntualizzare che adottare misure di mitigazione e gestioni che siano sostenibili, garantisce una serie di servizi forniti dall'ambiente, detti *servizi ecosistemici*, che si suddividono in differenti tipologie:

- Approvvigionamento (quali ad es. risorse di tipo alimentare, combustibili, legname etc.);
- Regolazione (es. mitigazione del clima, riduzione della CO<sub>2</sub> in atmosfera, contenimento degli eventi franosi etc.);
- Supporto (es. azione di supporto per il suolo, ciclo dei nutrienti, fotosintesi etc.);
- Culturali (es. valore di natura estetica, ricreativa, spirituale etc.).

Nel caso oggetto di studio, spiccano maggiormente, per importanza e per la finalità del progetto, i servizi ecosistemici di supporto e di regolazione e per tale ragione, affinché possano essere garantiti, è importante in primo luogo conoscere e scegliere le tipologie di specie arboree più idonee al sito.

In tale contesto, la scelta delle specie impone che siano conformi con gli obiettivi ambientali, paesaggistici, e naturalistici del sito e che inoltre, le specie selezionate siano autoctone, al fine di favorire la conservazione della natura e dei suoi equilibri.

*Conditio sine qua non* per la scelta delle specie da impiantare è che quest'ultime siano facilmente adattabili alle condizioni e caratteristiche pedoclimatiche del luogo, che siano sufficientemente resistenti e/o resilienti a fitopatologie e stress ambientali di varia natura, con conseguenti vantaggi sia sulla riuscita dell'intervento che sulla sua gestione nel breve, medio e lungo periodo.

Laddove, si ravveda la mancanza e l'inadattabilità di tali caratteristiche all'area specifica, deve esserne data valida motivazione scientifica, basandosi sui principi di riduzione degli impatti ambientali e di efficacia dell'operazione di piantagione, tenendo presente i vincoli

ALTA CAPITAL 16 srl

Paesaggistici eventualmente esistenti, i limiti stagionali di spazio per la chioma e per le radici della futura pianta, i sostanziali vantaggi attesi dall'utilizzo dell'eventuale specie *alloctona* selezionata, nonché dell'inesistenza di problematiche associate ad una diffusione incontrollata della stessa (specie alloctone invasive) che ad oggi costituiscono una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità.

Non meno importante, risulta, inoltre, la realizzazione di una stratificazione vegetazionale al fine di favorire *habitat* differenziati, evitando, ove possibile, ogni motivo di monospecificità.

Garantire la stratificazione vegetazionale, significa, indirettamente, garantire la biodiversità faunistica del luogo che può essere ulteriormente rafforzata con la realizzazione di corridoi ecologici, con l'inserimento di strutture che favoriscano la nidificazione, la riproduzione, e rifugio per le specie.

Data la frammentazione del territorio e la sua forte componente agricola, la naturalità del contesto non risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto agrivoltaico.

L'impatto legato alla percezione visiva su scala locale è ridotto in virtù della morfologia dei luoghi, lievemente ondulata.

La visuale risulta ostruita o nascosta da molti punti nell'intorno.

Gli unici punti di visibilità diretta sono sulla viabilità locale e rurale che corre bordo impianto. Più ampio, e non completamente eliminabile, è l'impatto visivo su scala vasta.

La mitigazione dell'impatto visivo sarà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale.

Si rimarca come i cavidotti, sia interni che esterni all'impianto, sono interrati e quindi non percepibili dall'osservatore.

Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale con uno spazio piantumato con alberi di ulivo, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

La creazione di un gradiente vegetazionale sui lati del lotto, mediante l'impianto di alberi di ulivo, seguirà uno schema che preveda la disposizione degli alberi di ulivo su due filari (scelti di preferenza fra quelli già esistenti nell'intorno, e secondo quanto indicato nella letteratura tecnica ufficiale circa la vegetazione potenziale della zona fitoclimatica) di varie età e altezza.

Le essenze saranno piantate su due filari, in modo da garantire una uniforme copertura della visuale. La porzione di fascia limitrofa alla recinzione sarà piantumata alberi a diffusione prevalente orizzontale.

La struttura e la composizione spaziale della fascia di mitigazione è stata studiata tenendo conto anche dell'effetto schermante operato in alcuni tratti del perimetro dalla vegetazione arbustiva e arborea presente.

La tipologia di mitigazione, distribuita lungo il perimetro come meglio riportato negli elaborati di progetto, di cui si riporta uno stralcio di seguito, sarà composta da piantumazione di albero tipo ulivo di due/tre anni che a regime potrà arrivare ad un'altezza di circa 5 metri

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

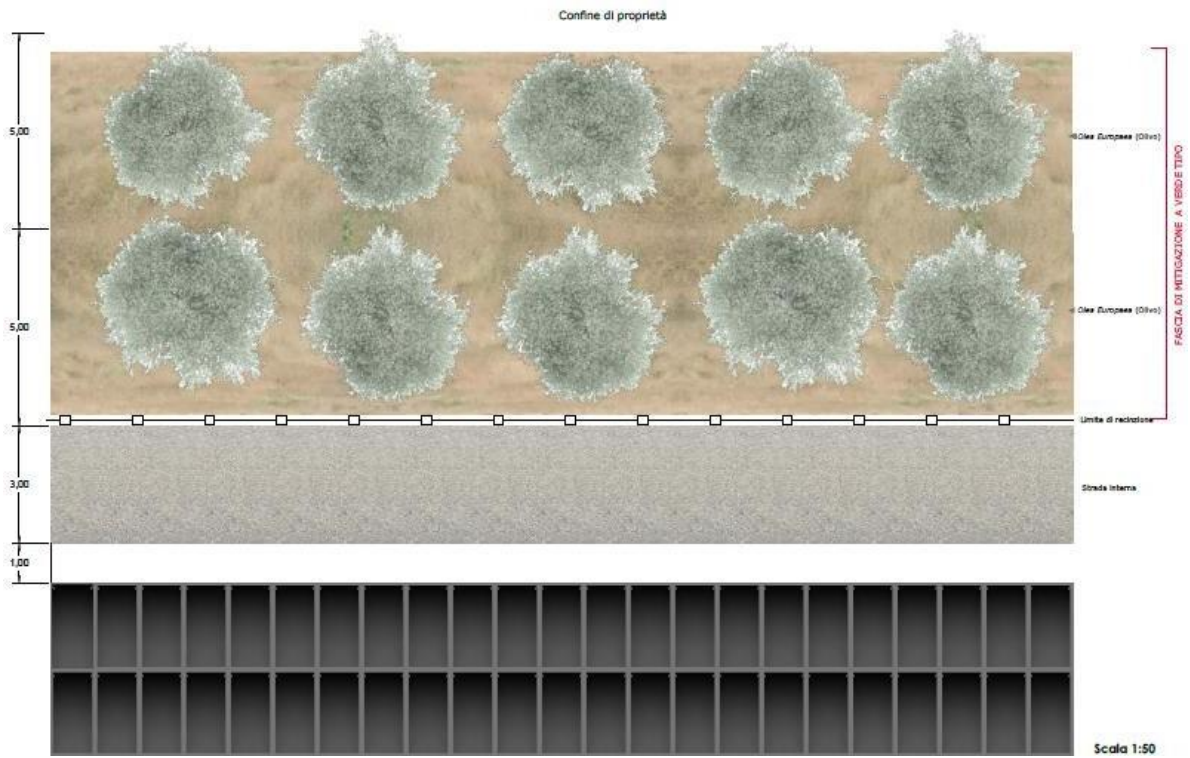


Figura 53-Fascia di mitigazione tipo

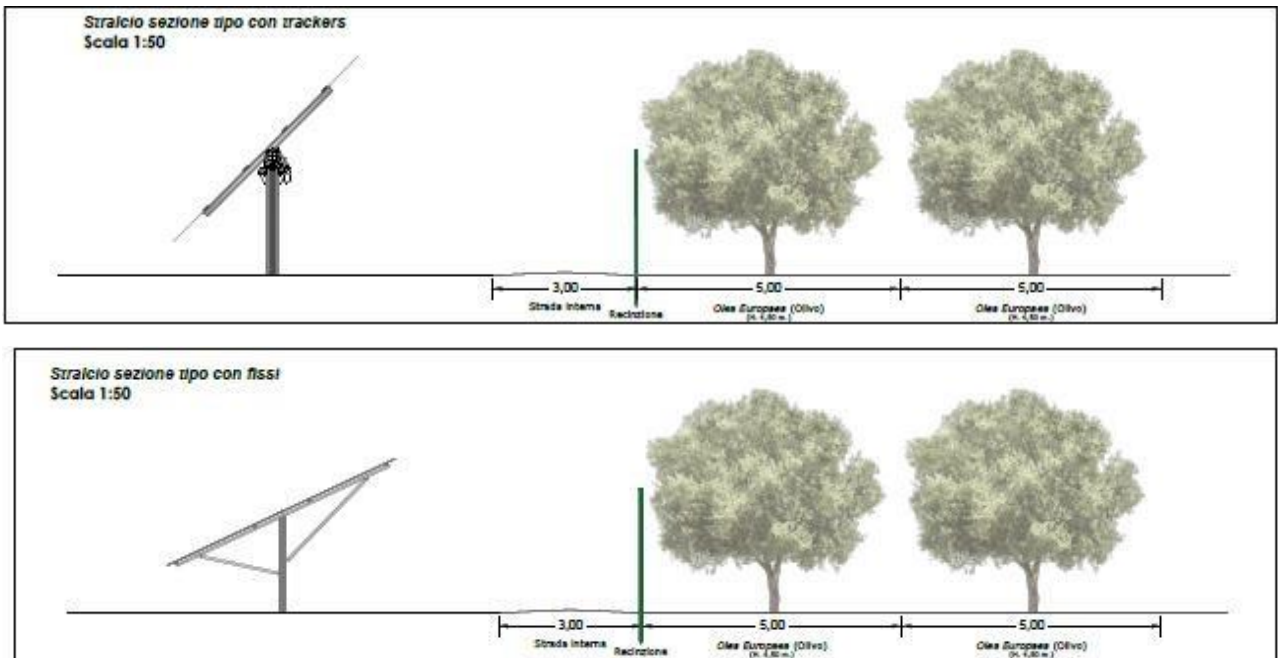


Figura 54-Stralcio Sezioni Tipo fascia di mitigazione

### 13. Fotoinserimenti e *Rendering*

Allo scopo di valutare l’efficacia delle mitigazioni proposte sono stati effettuati dei fotoinserimenti, che si riportano di seguito.

Alcuni degli scatti sono stati analizzati nelle configurazioni *ante e post operam* (scatti esterni al perimetro d’impianto), mentre altri sono stati renderizzati nella configurazione *post operam* (scatti interni al perimetro di impianto).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione progettuale allegata alla presente relazione.



Figura 55- Ubicazione dei punti di scatto utilizzati per i fotoinserimenti

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 56-Vista B2 (Ante Operam)**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 57- Vista B2 (Post Operam)**

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 58-Vista E2 (Ante Operam)**



Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl



**Figura 59- Vista E2 (Post Operam)**

## **14. Impatto sui Beni Culturali e Paesaggistici presenti**

L'area interessata dal progetto dell'impianto agrivoltaico non risulta inclusa o contornata da Beni Culturali e Paesaggistici appartenenti alle categorie delle aree archeologiche.

Non saranno realizzate linee elettriche aeree, ma tutti i cavidotti saranno del tipo interrato. Le modalità di esecuzione del cavidotto, in tracciato interrato, garantiscono il rispetto delle norme e delle tutele imposte, non introducendo alterazioni di sorta sull'assetto morfologico, vegetazionale e idraulico dei terreni, che saranno ripristinati allo stato naturale dopo l'esecuzione dei lavori previsti.

## Bibliografia

- AA.VV.**, *Termini Imerese. Ricerche di topografia e di archeologia urbana*, Palermo 1993;
- V. Amico-G. Di Marzo**, *Dizionario topografico della Sicilia*, Vol.I;
- E. Balsamo**, *Un acquedotto romano in Sicilia: l'acquedotto Cornelio di Termini Imerese*, Palermo 1959;
- O. Belvedere**, *L'anfiteatro di Termini Imerese riscoperto*, in "Απαρχαι. Nuove ricerche e studi sulla Magna Grecia e la Sicilia antica in onore di P.E. Arias", Pisa 1982, pp. 647-660;
- Id.**, *Osservazioni sulla topografia storica di Thermae Himerenses*, in "Kokalos", XXVIII-XXIX, 1982-1983, pp. 71-86; **Id.**, *L'acquedotto Cornelio di Termini Imerese* (Università di Palermo. Istituto di archeologia. Studi e materiali, 7), Roma 1986;
- Id.**, *Termini Imerese: ricerche di topografia e di archeologia urbana*, Palermo 1993;
- N. Bonacasa**, *Museo Civico di Termini Imerese- Sculture romane inedite*, Palermo 1960;
- A. Burgio**, *Osservazioni sul tracciato della via Catina-Thermae da Enna a Termini Imerese*, in "Journal of Ancient Topography", X, 2000, pp. 183-204;
- F. Coarelli- M. Torelli**, *Sicilia* (Guide archeologiche Laterza, 13), Roma-Bari 1984, pp. 406-409;
- A. Contino**, *Gli Schimmenti di Castelbuono e la contrada dei Mulinelli a Termini nel secolo XVI*, in "Le Madonie", LXXV, 3, 15 febbraio 1995, p. 3;
- R. M. Dentici Buccellato**, *Dall'abitato romano all'abitato medievale. Termini Imerese*, in "Atti del Colloquio internazionale di archeologia medievale", Palermo 1976, pp. 198-213;
- M. Giuffrè**, *Città nuove di Sicilia, XV-XIX secolo: Per una storia dell'architettura e degli insediamenti urbani nell'area occidentale*, Vittorietti, 1979;
- G. Mannino**, *Termini Imerese nella preistoria*, GASM, Castelbuono, 2002;
- Id.**, *Guida alla preistoria del palermitano*, Istituto Siciliano di Studi Politici ed Economici, Palermo 2007;
- F. Nicoletti-S. Tusa**, *Nuove acquisizioni scientifiche sul Riparo del Castello di Termini Imerese (PA) nel quadro della preistoria siciliana tra la fine del Pleistocene e gli inizi dell'Olocene*, in "Atti della XLI riunione scientifica, dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica", San Cipirello, 16-19 novembre 2006, Firenze 2012;
- V. Tusa**, *Restauro all'Acquedotto Cornelio di Termini Imerese*, in "Boll. d'Arte", 1953, p. 270 ss.;
- G. Uggeri**, *Questioni di metodo. La toponomastica nella ricerca topografica. Il contributo alla ricostruzione della viabilità*, in "Journal of Ancient Topography", I, 1991, pp. 21-36;
- Id.**, *Metodologia della ricostruzione della viabilità romana*, in "Journal of Ancient Topography", IV, 1994, pp. 91-100.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

## Sitografia

- [https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/1-ambiente/il-territorio/;](https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/1-ambiente/il-territorio/)
- [https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/2016/09/19/il-ponte-sul-fiume-san-leonardo/;](https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/2016/09/19/il-ponte-sul-fiume-san-leonardo/)
- [https://www.cai.it/gruppo\\_regionale/gr-sicilia/attivita/gestione-riserve-naturali/r-n-o-grotta-conza/;](https://www.cai.it/gruppo_regionale/gr-sicilia/attivita/gestione-riserve-naturali/r-n-o-grotta-conza/)
- [http://www.cittametropolitana.pa.it/;](http://www.cittametropolitana.pa.it/)
- <https://civitavecchia.portmobility.it/it/il-meglio-di-termini-imerese-10-cose-da-vedere-e-fare;>
- [https://www.comune.cerda.pa.it/;](https://www.comune.cerda.pa.it/)
- [https://www.comuneterminiimerese.pa.it/;](https://www.comuneterminiimerese.pa.it/)
- [http://www.parks.it/riserva.serre.pizzuta/;](http://www.parks.it/riserva.serre.pizzuta/)
- [http://pti.regione.sicilia.it/;](http://pti.regione.sicilia.it/)
- [http://www.sagradelcarciofocerda.it/;](http://www.sagradelcarciofocerda.it/)
- [http://www.siciliantica.it/download/comunicazioni-sicilia-medioevo/burgio-conv-cl.pdf;](http://www.siciliantica.it/download/comunicazioni-sicilia-medioevo/burgio-conv-cl.pdf)
- [https://www.treccani.it/.](https://www.treccani.it/)

# Studio di Impatto Ambientale – Capitolo 9 - relazione Tecnico- agronomica

## Premessa

Per incarico ricevuto dalla Società di Ingegneria Industrial Designers and Architects srl, via F. Paladini n. 246 – 93100 Caltanissetta, p.i. 07242770969, a sua volta incaricata dal Sig. Lawrence J.A. Buckley, n.q. di Amministratore della Società Alta Capital 16 S.r.l., con sede in TORINO (TO) in Corso Galileo Ferraris 22, CAP 10121 p.i. 12662190011, Iscr. R.E.A. Torino n. 1306885 della progettazione di un “Impianto non integrato” e di tipo agrivoltaico integrato ecocompatibile da realizzarsi in nel territorio del Comune di Butera (CL), in località *Pozzillo*, denominato “Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile Sicilia Centrale” nei terreni regolarmente censiti al Catasto, come si rileva da Piano Particellare, il sottoscritto Dott. Agronomo Scarantino Marco, nato a Caltanissetta il 17/06/1985 ed ivi residente in via Leone XIII n. 33, iscritto all’Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Caltanissetta al n. 326, ha proceduto alla redazione della presente relazione tecnica, al fine di valutare gli interventi agronomici conciliabili con la realizzazione dell’impianto agrivoltaico e compatibili con la tutela delle risorse naturali, della biodiversità e del paesaggio agrario.

## Dati del Proponente

Buckley Lawrence James Armstrong, nato a Pembury (Gran Bretagna) il 27/05/1977, CF BCKLRN77E27Z114T, domiciliato in TORINO (TO) in Corso Galileo Ferraris 22, n.q. di Amministratore della Società ALTA CAPITAL 16 S.R.L., con sede in TORINO (TO) in Corso Galileo Ferraris 22, CAP 10121 p.i. 12662190011, Iscr. R.E.A. Torino n. 1306885.

Sede Societaria: Corso Galileo Ferraris 22, 10121Torino (TO); telefono/fax: 0934575585 - cell. 3355354102  
pec: altacapital6.pec@maildoc.it

## Analisi degli agenti inquinanti impiegati nel settore agricolo (prodotti fitosanitari, diserbanti, fertilizzanti)

Il settore agricolo è uno dei settori produttivi più idroesigenti e, con l’uso di nutrienti, fertilizzanti e prodotti fitosanitari, determina un impatto rilevante sul territorio e sulle risorse idriche.

L’UE dispone di un quadro normativo in materia di pesticidi fra i più completi ed avanzati a livello mondiale, tuttavia i dati di monitoraggio dimostrano chiaramente che le valutazioni preventive e le misure messe in atto per evitare impatti negativi su ambiente e salute non sono

ALTA CAPITAL 16 srl.

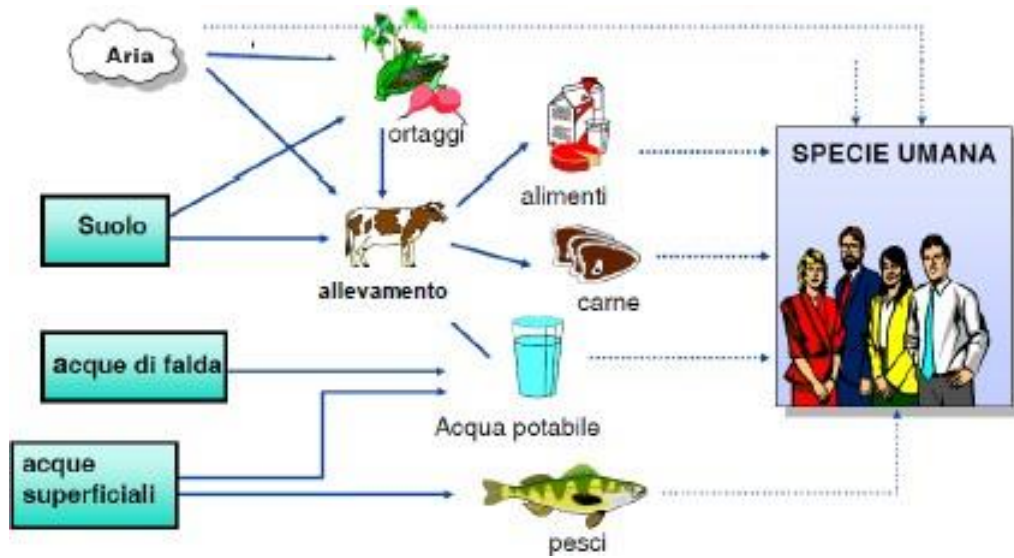
sempre adeguati. I diserbanti ed i pesticidi sono nocivi a diversi animali. Sono dilavati dalla pioggia e finiscono inevitabilmente per confluire nelle falde acquifere o di superficie. Gli anfibi ne soffrono in modo particolare, ma anche gli insetti che si posano sulle erbe appena trattate. I diserbanti tipicamente rimangono nell'ambiente per anni; se ne trovano spesso tra i veleni che si accumulano nel polline portato dalle api nel nido come cibo per le larve.

La presenza di pesticidi e diserbanti nell'ambiente, oltre a rappresentare un rischio per gli ecosistemi, pone problemi anche per l'uomo. Infatti, questi può assimilare sostanze chimiche pericolose attraverso gli alimenti e l'acqua, ma anche attraverso le vie respiratorie e la pelle. L'esposizione per via orale dipende dalla presenza di residui della sostanza nel cibo e nell'acqua potabile e dalle quantità di cibo e acqua consumata.

L'utilizzo di grandi quantità di concimi chimici, soprattutto azotati, comporta problemi a carico dell'ambiente; infatti, le piante assorbono l'azoto in modo limitato ed in quantità variabile a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di concime impiegato (nitrico o ammoniacale), inoltre lo scarso potere di trattenuta del terreno dell'azoto ne determina perdite per lisciviazione.

La forma nitrica, essendo solubile è dispersa nella falda acquifera, mentre la forma ammoniacale, essendo trattenuta dal potere assorbente del terreno, è rilasciata gradatamente e quindi utilizzata dalle piante, ma la somministrazione di concimi ammoniacali causa la formazione dell'ammoniaca gassosa. Quest'ultimo fattore implica un altro tipo di inquinamento, poiché nella troposfera l'ammoniaca, a seguito della trasformazione in ossidi di azoto, può rimanere inalterata per poi ritornare sulla terra e sui corpi idrici superficiali per effetto delle piogge o della deposizione di particelle solide. Quindi gli ossidi di azoto possono reagire con l'ozono comportando un aggravio in merito alla formazione del cosiddetto "buco dell'ozono". L'eccessivo uso di azoto provoca non solo l'inquinamento dell'ambiente per l'accumulo di sostanze chimiche, ma anche una certa tossicità alle piante, una loro maggiore sensibilità agli attacchi parassitari, alle escursioni termiche, il ritardo nella maturazione, come nel caso dei cereali, che implica una minore resistenza alla siccità primaverile.

L'inquinamento più grave è però procurato alle falde acquifere ed, in ultima analisi, ai bacini di scarico finali, come fiumi, laghi e mare. Anche nei terreni in pendio possono verificarsi perdite di azoto per ruscellamento superficiale e per erosione.

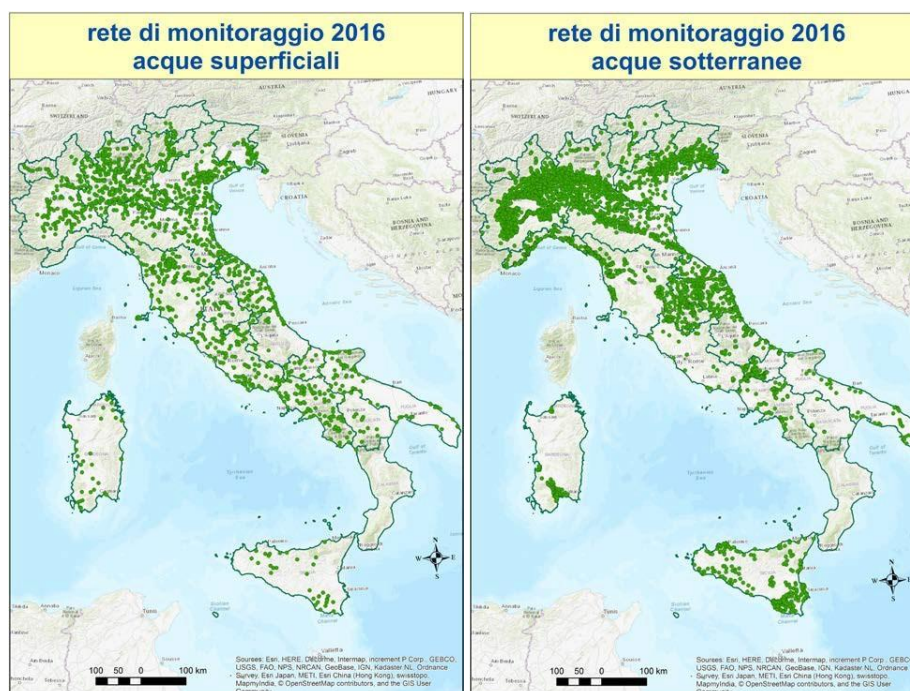


Vie di esposizione dell'uomo attraverso l'ambiente (Fonte ECHA, 2016)

L'analisi degli agenti inquinanti impiegati nel settore agricolo fa riferimento ai dati reperiti dal "Rapporto nazionale pesticidi nelle acque 282/2018" condotto da ISPRA Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale – sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, per la componente riguardante pesticidi e diserbanti, mentre per la componente relativa all'inquinamento da nitrati, al "Rapporto 50/2005 L'inquinamento da nitrati di origine agricola nelle acque interne in Italia" condotto dall' Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici APAT.

Secondo il Rapporto ISPRA, in Italia si utilizzano ogni anno più di 130.000 tonnellate di prodotti fitosanitari che contengono circa 400 sostanze diverse.

Nel biennio 2015-2016, l’ISPRA ha analizzato 35.353 campioni ed effettuate 1.966.912 analisi. Il monitoraggio evidenzia una presenza diffusa di pesticidi nelle acque, con un aumento delle sostanze trovate e delle aree interessate. Nel 2016, in particolare, ci sono pesticidi nel 67,0% dei punti delle acque superficiali e nel 33,5% di quelle sotterranee. Sempre più evidente è la presenza di miscele, con un numero medio di circa 5 sostanze e un massimo di 55 sostanze in un singolo campione.



	punti monitoraggio		campioni		misure	
	anno 2015	anno 2016	anno 2015	anno 2016	anno 2015	anno 2016
Acque superficiali	1.616	1.554	12.211	11.114	570.032	655.665
Acque sotterranee	2.634	3.129	5.867	6.161	366.977	374.238
<b>Totale</b>	<b>4.250</b>	<b>4.683</b>	<b>18.078</b>	<b>17.275</b>	<b>937.009</b>	<b>1.029.903</b>

**Rete di monitoraggio nazionale (Rapporto ISPRA 282/2018)**

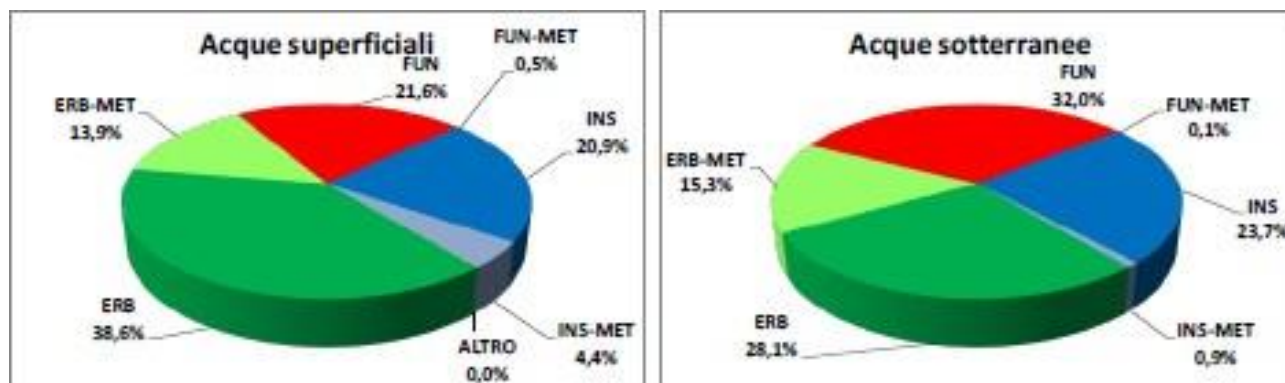
Il dato 2016 rileva nelle acque superficiali presenza di pesticidi in 1.041 punti di monitoraggio (67% del totale) e in 4.749 campioni (42,7% del totale). Nelle acque sotterranee i pesticidi sono presenti in

1.047 punti di monitoraggio (33,5% del totale) e 1.715 campioni (27,8% del totale).



Le sostanze cercate complessivamente sono 398: 370 nelle acque superficiali, 367 in quelle sotterranee. Le sostanze trovate sono in totale 259: 244 nelle acque superficiali, 200 in quelle sotterranee.

I diserbanti detti anche erbicidi, e alcuni loro metaboliti sono ancora le sostanze più trovate, in particolar modo nelle acque superficiali dove costituiscono il 52,5%. La forte presenza di erbicidi è legata alle quantità utilizzate e all’impiego diretto sul suolo, spesso concomitante con le precipitazioni meteoriche più intense di inizio primavera, che ne determinano un trasporto più rapido nei corpi idrici superficiali e sotterranei.



Distribuzione per categorie funzionali (Rapporto ISPRA 282/2018)



Sostanze trovate (Rapporto ISPRA 282/2018)

La presenza di pesticidi ed erbicidi nelle acque pone la questione delle possibili ripercussioni negative sull’uomo e sull’ambiente. Il confronto con i limiti stabiliti dalle norme dà indicazioni sulla possibilità di effetti avversi. Il 23,9% dei punti delle acque superficiali e l’8,3% di quelle

ALTA CAPITAL 16 srl.

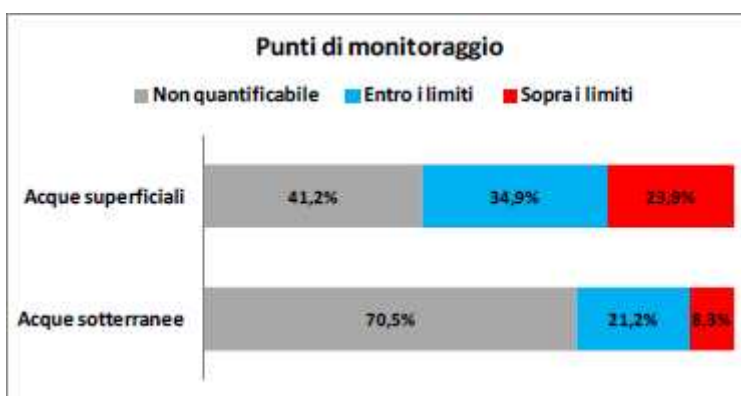
sotterranee hanno mostrato concentrazioni superiori al limite.

Il livello di contaminazione è stabilito facendo riferimento ai limiti ambientali stabiliti dalla normativa di tutela delle acque, che sono indicate sinteticamente come standard di qualità ambientale (SQA). Per standard di qualità ambientale, come specificato nella DQA, si intende “la concentrazione di un

particolare Inquinante o gruppo di inquinanti nelle acque, nei sedimenti e nel biota che non deve essere superata, per tutelare la salute umana e l'ambiente”. Gli standard di qualità ambientale si basano sui livelli di tossicità di tipo acuto e cronico per le specie rappresentative dell'ambiente acquatico.

REGIONI	Sostanze		LQ (µg/L)		ACQUE SUPERFICIALI PUNTI MONITORAGGIO				ACQUE SOTTERRANEE PUNTI MONITORAGGIO			
	cercate	trovate	Min	Max	> SQA	< SQA	< LOD	Totale	> SQA	< SQA	< LOD	Totale
Abruzzo	52	10	0,0005	0,05	0	1	13	14	3	5	82	92
Basilicata	56	0	0,003	0,05	0	0	15	15	0	0	13	13
Calabria												
Campania	63	12	0,0005	0,2	6	8	80	94	1	0	49	50
Emilia-Romagna	102	66	0,01	0,05	11	92	33	149	11	33	204	249
Friuli-Venezia Giulia	114	78	0,00005	0,1	11	39	2	52	40	37	30	132
Lazio	58	12	0,002	1,5	5	11	95	121	1	1	19	21
Liguria	40	3	0,001	0,5					1	4	196	203
Lombardia	106	62	0,001	2	151	67	95	320	30	68	356	474
Marche	84	13	0,001	0,5	6	26	55	87	1	8	177	186
Molise	31	0	0,01	0,3	0	0	21	21	0	0	111	111
Piemonte	105	73	0,002	0,1	38	65	24	117	38	259	235	580
Puglia	45	20	0,00001	1	1	7	51	59	0	17	26	43
Sardegna	75	14	0,001	0,3	1	5	26	33	0	11	74	85
Sicilia	198	144	0,0006	0,6	8	15	11	34	48	79	125	250
Toscana	115	86	0,001	0,444	44	66	40	150	2	64	92	158
Umbria	108	22	0,005	0,5	1	23	13	39	0	13	194	206
Valle D'Aosta	92	0	0,01	0,1	0	0	15	15	0	0	17	17
Veneto	105	44	0,002	0,05	81	82	23	166	10	45	178	233
Provincia di Bolzano	181	44	0,0025	0,2	5	9	3	17	0	0	14	14
Provincia di Trento	112	45	0,01	0,05	11	14	26	51	0	0	12	12
ITALIA	398	259	0,00001	2	371	542	641	1554	268	663	2206	3129

Livelli di contaminazione (Rapporto ISPRA 282/2018)



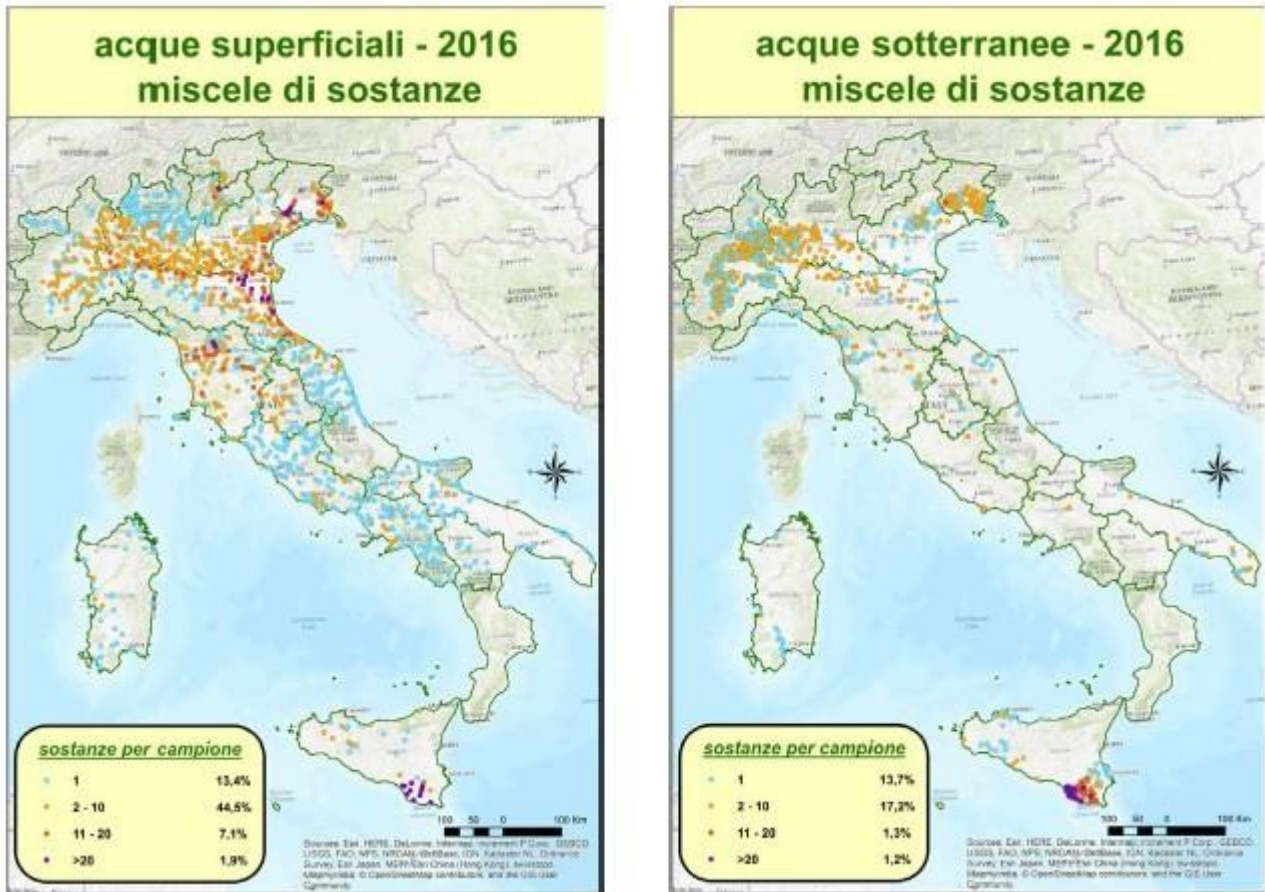
Punti di monitoraggio (Rapporto ISPRA 282/2018)

La presenza di miscele di sostanze nelle acque è uno degli aspetti più critici evidenziato dal monitoraggio. Rispetto al passato è aumentato il numero medio di sostanze nei campioni, e sono

ALTA CAPITAL 16 srl.

state trovate fino a un massimo di 55 sostanze diverse contemporaneamente. La tossicità di una miscela è sempre più alta di quella dei singoli componenti.

ALTA CAPITAL 16 srl.



**Numero di residui nei campioni (Rapporto ISPRA 282/2018)**

Nel territorio Siciliano per l’anno 2016 i dati hanno riguardato 34 punti di monitoraggio delle acque superficiali e 250 di quelle sotterranee. Sono stati effettuati 1.048 campioni per un totale di 115.046 misure analitiche.

Nelle acque superficiali ci sono residui di pesticidi ed erbicidi nel 67,6% dei punti e nel 74,3% dei campioni investigati. Sono state trovate 186 sostanze.

Nelle acque sotterranee è stata riscontrata la presenza di pesticidi nel 60,4% dei punti e nel 47,6% dei campioni. Sono state rinvenute 190 sostanze.

Il livello di contaminazione è superiore ai limiti di qualità ambientale per 8 punti delle acque superficiali e in 46 punti delle acque sotterranee.

ALTA CAPITAL 16 srl.

RIEPILOGO 2016	PUNTI MONITORAGGIO			CAMPIONI			SOSTANZE		
	totali	con residui	% con residui	totali	con residui	% con residui	misure	cercate	trovate
acque superficiali	59	35	59,3	524	113	21,6	12322	28	12
acque sotterranee	43	21	48,8	84	22	26,2	3110	42	12
totale	102	56	54,9	608	135	22,2	15432	46	20

Riepilogo Sicilia (Rapporto ISPRA 282/2018)

In riferimento alla analisi degli inquinanti afferenti alla categoria dei fertilizzanti, si è concentrata l'attenzione sui fertilizzanti a base azotata, in quanto rappresenta la categoria maggiormente determinante i fattori di inquinamento.

Il Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano", attribuisce a 50 mg/L di nitrati come concentrazione massima ammissibile nelle acque destinate al consumo umano,

Secondo lo studio condotto da APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, i nitrati sono spesso la causa principale di uno stato qualitativo non buono delle acque sotterranee che, occorre ricordare, costituiscono di gran lunga la fonte primaria per la produzione di acqua potabile.

Lo studio, seppur non di recente realizzazione, risulta significativo e attendibile per la valutazione dell'impatto sull'ecosistema dovuto all'utilizzo di fertilizzanti azotati.

## ALTA CAPITAL 16 srl.

Regione	N. dati			
	0 - 24 mg/l	25 - 39 mg/l	40 - 50 mg/l	oltre 50 mg/l
Abruzzo	75	0	0	0
Basilicata	28	2	2	3
Bolzano	36	0	0	0
Campania	0	0	2	18
Emilia Romagna	209	35	18	17
Friuli Venezia Giulia	44	16	4	1
Lazio	67	5	3	0
Liguria	206	12	5	13
Lombardia	261	70	25	11
Marche	118	15	12	27
Piemonte	437	138	49	87
Puglia	78	60	2	0
Sicilia	19	62	14	37
Toscana	69	22	11	16
Trento	56	0	0	0
Umbria	88	37	12	61
Valle D'Aosta	13	0	0	0
Veneto	117	15	5	12
<b>TOTALE</b>	<b>1921</b>	<b>489</b>	<b>164</b>	<b>303</b>

**Valori medi di nitrati riscontrati nelle acque sotterranee in Italia (Rapporto APAT 50/2005)**

La Sicilia, Con Decreto del 17 febbraio 2003 “Approvazione di atti relativi all’incidenza di nitrati di origine agricola nell’inquinamento delle acque”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana del 24.04.03, individua le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. La carta della vulnerabilità all’inquinamento da nitrati di origine agricola è stata ottenuta dall’incrocio della carta dei suoli, della carta dell’uso del suolo, della carta delle precipitazioni medie annue e quella dell’evapotraspirazione potenziale media annua. Dall’incrocio della carta delle precipitazioni medie annue con la carta dell’evapotraspirazione potenziale media annua si è ottenuta la carta dell’indice di aridità. Dall’elaborazione dei dati della carta dei suoli si è ottenuta la carta del rischio pedologico. Incrociando le carte intermedie ottenute si è prodotta la carta del rischio potenziale di rilascio nitrati che a sua volta, incrociata con la carta dell’uso del suolo, ha consentito la realizzazione della carta della vulnerabilità da nitrati di origine agricola. L’ARPA Sicilia ha condotto una indagine preliminare con l’obiettivo di monitorare lo stato di inquinamento da nitrati delle fonti di approvvigionamento idropotabile presenti sul territorio regionale. Questa indagine ha costituito una prima fase di uno studio conoscitivo in corso di approfondimento ed aggiornamento sulla base di indagini di maggiore dettaglio, prima tra tutte un piano di monitoraggio delle acque sotterranee ed una caratterizzazione degli acquiferi principali.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, Messina, Palermo e Catania sono le province più ricche di dati, sebbene con un’ampia fluttuazione di anno in anno. Trapani, Enna, Caltanissetta presentano un numero di dati complessivamente scarso, mentre non è stato possibile reperire alcun dato sulle acque sotterranee della provincia di Agrigento, per la quale si dispone solamente di dati sulle acque superficiali. In alcuni casi la continuità dei dati è chiara ed indica situazioni indubbiamente critiche. Considerate solo le due classi a rischio, cioè quelle in cui il contenuto di

ALTA CAPITAL 16 srl.

nitriti è compreso tra 25 e 50 mg/l e quella in cui i nitriti sono in concentrazioni maggiori di 50 mg/l, l'analisi dei dati mostra che su 182 punti di prelievo la maggior parte (121) rientra nella prima, e i rimanenti nella seconda.

Per quanto riguarda le acque superficiali invece, l'analisi dei dati evidenzia come, in linea generale, i problemi di qualità riferibili ai nitriti siano puntiformi e limitati ai soli fiumi Imera meridionale (in due sezioni della provincia di Caltanissetta), Gela (in una delle due sezioni analizzate) e le foci del Tellaro e del San Leonardo. Diversi sono i punti di prelievo classificabili in classe 3, considerata come classe di qualità sufficiente ancorché da monitorare. Rientrano in questa casistica sempre l'Imera meridionale, il Simeto e l'Alcantara, l'Anapo ed il Belice.

### Acque sotterranee

Una prima campagna di monitoraggio delle acque sotterranee è stata possibile in Sicilia grazie alla disponibilità dei dati relativi alle campagne effettuate dai Dipartimenti Provinciali dell'ARPA Sicilia, effettuate in adempimento ai disposti normativi vigenti in materia di controllo delle acque destinate al consumo umano. Tali dati, consentono di avere un quadro della qualità delle acque sotterranee destinate all'uso più pregiato (quello potabile) in Sicilia.

La Tabella riporta i dati di monitoraggio relativi alla presenza di nitriti nelle acque sotterranee della Regione Sicilia. I dati sono relativi al biennio 2001/2002 e riguardano campionamenti effettuati in 132 stazioni.

Come si può osservare in Tabella, il 61% dei valori medi è al di sotto dei 40 mg/l ed il restante 39% comprende i valori maggiori di 40 mg/l. Tuttavia, occorre precisare al riguardo che mentre solo il 14% delle medie è risultato al di sotto dei 25 mg/l, il 28% ha presentato valori superiori a 50 mg/l.

N. dati	Intervallo valori
19	0 - 24 mg/l
62	25 - 39 mg/l
14	40 - 50 mg/l
37	oltre 50 mg/l

#### Sicilia – Valori medi riscontrati nelle acque sotterranee – Biennio 2001/2002 (Rapporto APAT 50/2005)

In relazione a valori massimi, come si evince dalla Tabella, solo il 9% è risultato compreso tra 0 e 24 mg/l mentre il 35% è superiore a 50 mg/l.

N. dati	Intervallo valori
12	0 - 24 mg/l
51	25 - 39 mg/l
23	40 - 50 mg/l
46	oltre 50 mg/l

#### Sicilia – Valori massimi riscontrati nelle acque sotterranee – Biennio 2001/2002 (Rapporto APAT 50/2005)

## Acque superficiali

Nel caso dei valori massimi, su 48 stazioni di monitoraggio, in 41 si sono avuto valori massimi inferiori a 25 mg/l. Solo in due casi il valore massimo monitorato è stato superiore a 50 mg/l.

N. dati	Intervallo valori
41	0 - 24 mg/l
5	25 - 39 mg/l
0	40 - 50 mg/l
2	oltre 50 mg/l

**Sicilia - Valori massimi riscontrati nelle acque superficiali – Biennio 2001/2002 (Rapporto APAT 50/2005)**

## Interventi di potenziamento degli ecosistemi esistenti

L'agrivoltaico è proposto secondo un approccio agro-ecologico che, combinando l'agricoltura con la produzione di energia solare, mira ad orientare l'ordinamento produttivo agricolo al miglioramento ecologico del paesaggio agrario

Al fine di garantire una idonea riqualificazione e potenziamento degli ecosistemi esistenti, nonché il miglioramento della fertilità del suolo, salvaguardia della sostenibilità del consumo del suolo, fioriture e fruttificazioni utili alla fauna locale e non ultimo utili alla impollinazione delle api, sono state previste diverse essenze utili al raggiungimento di tali obiettivi.

Gli interventi progettuali, come esplicitato mirano alla salvaguardia della sostenibilità del consumo del suolo. Lo studio pubblicato da ARPA e intitolato “Consumo di suolo in Sicilia - Monitoraggio nel periodo 2017-2018” definisce consumo del suolo come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato). Il suo consumo misura la perdita di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale a fronte dell'incremento della copertura artificiale di terreno prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla desertificazione.

A tal proposito gli interventi progettuali mirano alla costituzione di un parco agrivoltaico in cui tutta la superficie interessata dai pannelli fotovoltaici viene coltivata attraverso la semina e successiva raccolta di foraggiere in regime di agricoltura biologica. La figura sottostante rappresenta graficamente le lavorazioni che interesseranno il campo agrivoltaico, attraverso l'ausilio di attrezzature agricole scelte in relazione alle caratteristiche tecniche tali da permettere la coltivazione fin sotto i moduli fotovoltaici. Si può pertanto considerare nullo il consumo di suolo e la perdita di superficie originariamente agricola, nell'area occupata dai moduli fotovoltaici e per intero coltivata a foraggiere.

Gli interventi di mitigazione e costituzione del parco della biodiversità, permetteranno inoltre di incrementare la copertura naturale di terreno, promuovendo il miglioramento della fertilità e scongiurando al contempo fenomeni erosivi e di desertificazione.



ALTA CAPITAL 16 srl.



E' prevista la costituzione di:

1. Fascia di mitigazione perimetrale coltivata ad Olivi;
2. Ricostituzione di Habitat naturali con specie endemiche
3. Coltivazione foraggere

La fascia destinata alla ricostituzione di Habitat naturali con specie endemiche, verrà impiantata da specie arbustive, quali *Chamaerops humilis*, *Teucrium fruticans*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*, piantumate in modo casuale.

Saranno, inoltre, piantumate di essenze utili alla sopravvivenza dell'avifauna selvatica, quali:

- Sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* e *Sorbus aria*)
- Biancospino (*Crataegus monogyna* e *Crataegus oxyacantha*)
- Melo selvatico o Melastro (*Malus sylvestris*)
- Pero selvatico o Perastro (*Pyrus pyraster*)
- Azzeruolo (*Crataegus azarolus*)
- Giuggiolo (*Ziziphus jujuba*)

ALTA CAPITAL 16 srl.



*Sorbusaucuparia*



*Crataegusmonogyna*



*Malussylvestris*



*Pyruspyraster*



*Crataegusazarolus*



*Ziziphusjuzuba*

ALTA CAPITAL 16 srl.

Verranno impiantate anche delle essenze particolarmente utili al miglioramento della fertilità del suolo come le leguminose arbustive, nonché essenze di spiccata natura nettarifera, in grado di fornire fioriture di rilievo.

Le leguminose arboree così come le leguminose erbacee scelte per la coltivazione dei foraggi, sono essenze in grado di utilizzare l'azoto atmosferico (N<sub>2</sub>) grazie alla simbiosi che le lega a batteri azotofissatori del genere *Rhizobium*. Si tratta di batteri che si insediano nelle radici della leguminosa ospite, capaci di trasformare l'N atmosferico (N<sub>2</sub>) in N ammoniacale (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) utilizzabile dalle piante. Questa caratteristica permette di conferire sostanze minerali nutritive utili allo sviluppo delle piante senza apporto esterno di fertilizzanti di sintesi.

Per raggiungere tali obiettivi di miglioramento della fertilità del suolo, sarà pertanto integrata la piantumazione delle seguenti leguminose arboree:

- Robinia (*Robinia pseudoacacia*),
- Ginestra (*Spartium junceum*),
- Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*)

Tra le essenze nettarifere spicca per la elevatissima capacità di soddisfare le esigenze delle api, la **sulla (*Hedysarum coronarium*)**, la quale verrà accompagnata dalla piantumazione di essenze (arboree ed arbustive) con spiccata propensione nettarifera, nello specifico:

- Tiglio (*Tilia cordata*)
- Mirto (*Myrtus communis*)
- Alaterno (*Rhamnus alaternus*)
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*)
- Lavanda (*Lavanda officinalis*)

### Piano aziendale di produzione e colturale dell'azienda agro-zootecnica

Attraverso l'affidamento ad aziende agro-zootecniche locali, il parco agrivoltaico potrà essere considerato a tutti gli effetti un'azienda agro-zootecnica. Le aziende agricole locali si occuperanno della coltivazione di foraggi in regime di agricoltura biologica, ovvero senza l'ausilio di fertilizzanti minerali, diserbanti e prodotti fitosanitari, in associazione al pascolo.

Lo stesso dicasi per il pascolo, infatti i pascoli periodici verranno effettuati in accordo con le stesse aziende agro-zootecniche. Non si rendono pertanto necessari ricoveri per ovini e depositi per i mezzi agricoli.

L'annata agraria ha inizio nel periodo autunnale, con la lavorazione superficiale del terreno per la preparazione del letto di semina attraverso l'ausilio di coltivatore/tiller idropneumatico portato. Tale operazione svolge la duplice funzione di, preparare il letto di semina ed al contempo eliminare meccanicamente le erbe infestanti, evitando dunque il ricorso a prodotti chimici di diserbo.

Nel periodo invernale saranno seminate essenze foraggere leguminose in consociazione con graminacee. Le specie leguminose da impiegare potranno essere il trifoglio (*Trifolium alexandrinum*), la veccia (*Vicia sativa*), trigonella o fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*) e la sulla (*Hedysarum coronarium*). Tra le graminacee l'orzo (*Hordeum vulgare*), l'avena (*Avena*

ALTA CAPITAL 16 srl.

*sativa*) e il grano tenero (*Triticum aestivum*).

Nel periodo gennaio/marzo, in relazione alle condizioni pedoclimatiche, il prato potrà essere pascolato senza comprometterne la futura ricrescita del cotico erboso.

Nel periodo primaverile/estivo, dopo qualche settimana dalla fioritura, attraverso l’ausilio di una falcia condizionatrice frontale, sarà effettuato lo sfalcio ed il condizionamento in una andana centrale del cotico erboso.

Dopo un periodo pari ad 1 settimana/10 giorni, attraverso l’ausilio della rotoimballatrice, si provvederà al raccolto del foraggio, che sarà pressato in rotoballe.

L’annata agraria si conclude nel periodo estivo con una lavorazione superficiale del terreno attraverso l’ausilio di coltivatore/tiller idropneumatico portato, con lo scopo di interrompere la risalita capillare dell’acqua, in modo da contenere le perdite per evaporazione e rimuovere le erbe infestanti.

Nelle superfici in cui sono previsti gli Interventi di riqualificazione/formazione delle funzionalità ecologiche degli ecosistemi esistenti attraverso la coltivazione del grano duro, si procederà nel periodo autunnale, con la lavorazione superficiale del terreno per la preparazione del letto di semina attraverso l’ausilio di coltivatore/tiller idropneumatico portato. Tale operazione svolge la duplice funzione di, preparare il letto di semina ed al contempo eliminare meccanicamente le erbe infestanti, evitando dunque il ricorso a prodotti chimici di diserbo. Nel periodo invernale sarà seminato il grano che verrà raccolto nel periodo estivo.

L’integrazione dell’allevamento delle api nel campo agrivoltaico è garantita dalla scelta agronomica di semina di essenze con spiccata produzione nettarifera quali in particolar modo la **Sulla** (*Hedysarum coronarium*).

### **Interventi agronomici, di mitigazione ambientale e di miglioramento dei suoli e dei sottosuoli**

Come evidenziato nel paragrafo precedente, il settore agricolo contribuisce in maniera significativa agli equilibri ecologici del sistema aria, suolo e acqua, determinando un impatto rilevante sul territorio e sulle risorse idriche.

L’agrivoltaico è proposto secondo un approccio agro-ecologico che, combinando l’agricoltura con la produzione di energia solare, mira ad orientare l’ordinamento produttivo agricolo al miglioramento ecologico del paesaggio agrario. Nelle regioni con condizioni maggiormente favorevoli ad allevamento estensivo e pascolo, l’integrazione agrivoltaica favorisce la produzione e l’auto-approvvigionamento di base foraggera con notevoli vantaggi dovuti alla riduzione della dipendenza dall’import mangimistico ed all’ottimizzazione delle superfici per la gestione delle deiezioni, riducendo le intensità delle produzioni animali che caratterizzano la zootecnia nelle aree in cui questa è oggi esercitata secondo modalità eccessivamente concentrate (modello intensivo), e consentendo, al contrario, una migliore utilizzazione dell’assetto territoriale in contesti di zootecnia estensiva con pascolamento.

Adottando un approccio sistematico ed impostato su basi agronomiche, secondo criteri di natura agronomica, paesaggistica ed ecologica, la manutenzione del suolo e della vegetazione risulta integrata e concorrente al raggiungimento degli obiettivi produttivi, economici e ambientali, con indiscutibili benefici ecologici che conferiscono vantaggio alla stessa conduzione agricola aziendale in un’ottica di miglioramento anche qualitativo delle sue produzioni (ad esempio l’impollinazione o la lotta ad infestanti). L’integrazione tra il sistema agro-zootecnico e la

ALTA CAPITAL 16 srl.

produzione di energia solare può realizzarsi attraverso l’affidamento ad aziende agro-zootecniche locali, le quali si occuperanno della **coltivazione di foraggi in regime di agricoltura biologica, ovvero senza l’ausilio di fertilizzanti minerali, diserbanti e prodotti fitosanitari, in associazione al pascolo.**

Sulle fasce di terreno tra le file dei pannelli fotovoltaici, aventi corridoio libero in verticale compreso tra 3 e 3,5 m e utile alla lavorazione delle macchine agricole fino a 8,75 m (cioè tra paletto e paletto di sostegno), saranno seminate, nel periodo invernale, essenze foraggere leguminose eventualmente in consociazione con graminacee. Le specie leguminose da impiegare potranno essere il trifoglio (*Trifolium alexandrinum*), la veccia (*Vicia sativa*), trigonella o fieno greco (*Trigonella foenum-graecum*) e la sulla (*Hedysarum coronarium*). Tra le graminacee l’orzo (*Hordeum vulgare*), l’avena (*Avena sativa*) e il grano tenero (*Triticum aestivum*).

Le leguminose sono in grado di utilizzare l’azoto atmosferico (N<sub>2</sub>) grazie alla simbiosi che le lega a batteri azotofissatori del genere *Rhizobium*. Si tratta di batteri che si insediano nelle radici della leguminosa ospite, capaci di trasformare l’N atmosferico (N<sub>2</sub>) in N ammoniacale (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) utilizzabile dalle piante. Questa caratteristica permette di conferire sostanze minerali nutritive utili allo sviluppo delle piante senza apporto esterno di fertilizzanti di sintesi.

Le essenze foraggere, in relazione alle condizioni pedoclimatiche, potranno essere pascolate nel periodo gennaio/marzo senza compromettere la futura ricrescita e concedendo al contempo un ulteriore supporto di fertilizzante organico naturale conferito dalle deiezioni animali.

Lo sfalcio e la susseguente compattazione del foraggio in rotoballe, avrà luogo nel periodo primaverile successivamente alla fioritura delle essenze coltivate.

Lo sfalcio successivo alla fioritura, in combinazione all’utilizzo di essenze *pollinator-friendly*, quali sono la maggior parte delle colture succitate, permette inoltre di realizzare dei corridoi ecologici per gli impollinatori naturali come le api. Bisogna considerare infatti che il raggio di azione delle api è di circa 1,5 km, ad esempio un solo alveare è in grado di controllare un territorio circolare di circa 7 km<sup>2</sup> pari a 700 ettari.



Pascolamento su campo agrivoltaico

ALTA CAPITAL 16 srl.



**Lavorazione delle macchine agricole su campo agrivoltaico**



**Lavorazione delle macchine agricole su campo agrivoltaico**

Poiché l'intervento previsto interesserebbe la parte più legata al paesaggio culturale, l'indirizzo progettuale messo a punto e la scelta dei modelli vegetazionali e delle rispettive specie autoctone e complementari da insediare, tengono conto e, in buona parte, si ispirano alle tipologie vegetazionali rappresentate delle comunità naturali della Sicilia.

Nell'insieme i caratteri del paesaggio vegetale possono essere ricondotti nell'ambito di sistemi antropizzati a carattere sia rurale sia semi-naturale.

ALTA CAPITAL 16 srl.

L'iniziativa progettuale si ancora ai criteri dettati dalla multifunzionalità e pluralità dell'azienda agricola, allo scopo di creare fonti alternative di reddito, attraverso modelli di sviluppo sostenibile, tutela della biodiversità, delle risorse naturali del paesaggio agrario, secondo le vocazioni produttive del territorio.

In conformità a queste considerazioni, le finalità degli interventi agronomici e di mitigazione ambientale previsti mirano al raggiungimento di molteplici obiettivi:

- Valorizzazione paesaggistica ed ecologica del campo agrivoltaico con l'uso di essenze autoctone, talvolta integranti la vegetazione esistente;
- Mimesi del campo agrivoltaico per un miglior inserimento alle viste laterali con l'impiego di essenze autoctone;
- Mantenimento e valorizzazione dei caratteri agricoli del paesaggio;
- Sostegno alla formazione di ecosistemi vegetali stabili in equilibrio con le condizioni dei luoghi, ai fini della salvaguardia idrogeologica e del mantenimento di habitat e delle relative funzioni ecologiche;
- Salvaguardia della rete ecologica;
- Mantenimento e valorizzazione delle colture tradizionali arboree, afferenti al mosaico culturale;
- Salvaguardia dei valori ambientali e percettivi del paesaggio, delle singolarità geomorfologiche e biologiche, dei torrenti e dei valloni;
- Protezione e valorizzazione del sistema strutturante agricolo in quanto elemento principale dell'identità culturale e presidio dell'ecosistema e riconoscimento del suo ruolo di tutela ambientale;
- Conservazione e potenziamento della biodiversità delle specie agricole e della diversità del paesaggio agrario;
- Miglioramento della fertilità residua e delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli;
- Difesa del territorio dal dissesto idrogeologico e dall'erosione superficiale;
- Riduzione delle perdite di azoto per lisciviazione verso le falde acquifere superficiali e profonde;
- Incremento della quota di carbonio stoccato nel suolo e conseguente riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera;
- Diffusione e salvaguardia degli impollinatori per eccellenza, quali le api nel territorio interessato dal campo agrivoltaico e nei territori limitrofi.

Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti, che sono a carico della componente visuale dell'impianto.

Data la frammentazione del territorio e la sua forte componente agricola, la naturalità del contesto non risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto agrivoltaico.

L'impatto, legato alla percezione visiva su scala locale, è ridotto in virtù della morfologia dei

ALTA CAPITAL 16 srl.

luoghi, lievemente ondulata.

La visuale risulta ostruita o nascosta da molti punti nell'intorno.

Gli unici punti di visibilità diretta sono sulla viabilità locale e rurale che corre bordo impianto. Più ampio, e non completamente eliminabile, è l'impatto visivo su scala vasta.

La mitigazione dell'impatto visivo sarà attuata mediante interventi volti a ridurre l'impronta percettiva dell'impianto dalle visuali di area locale.

Si rimarca come i cavidotti, sia interni sia esterni all'impianto, sono interrati e quindi non percepibili dall'osservatore.

Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono anche nella schermatura fisica della recinzione perimetrale nei tratti in cui l'impianto risulterebbe visibile dal suolo pubblico. La proposta di mitigazione prevede uno spazio piantumato con essenze arboree autoctone, alberi di olivo, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

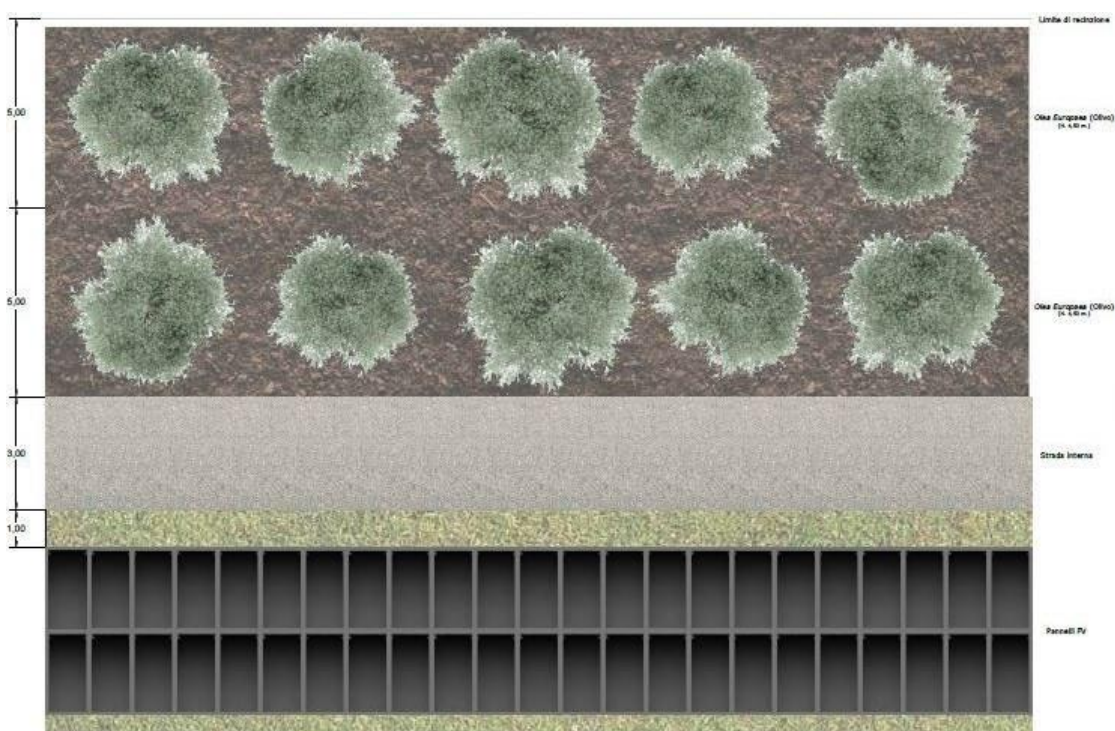
La creazione di un gradiente vegetazionale sui lati del lotto, mediante l'impianto di alberi, seguirà uno schema che prevede la compresenza di specie, scelte di preferenza fra quelle già esistenti nell'intorno e, secondo quanto indicato nella letteratura tecnica ufficiale circa la vegetazione potenziale della zona fitoclimatica, di varie età e altezza.

Le essenze saranno piantate su due filari, in modo da garantire una uniforme copertura della visuale.

La porzione di fascia limitrofa alla recinzione sarà piantumata con alberi a diffusione prevalente orizzontale.

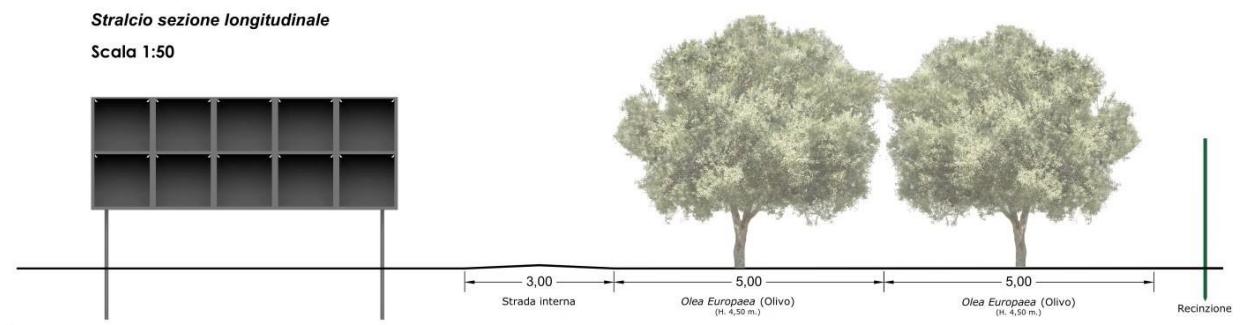
La struttura e la composizione spaziale della fascia di mitigazione è stata studiata tenendo conto anche dell'effetto schermante operato in alcuni tratti del perimetro dalla vegetazione arbustiva e arborea presente.

Di seguito si riporta la proposta di mitigazione attuata secondo le tecniche sopra descritte:





ALTA CAPITAL 16 srl.

**Fascia di mitigazione tipo****Sezione longitudinale fascia di mitigazione**

La Fascia di mitigazione è collocata al limite della recinzione in corrispondenza del confine di proprietà. Essa costeggia interamente un lato della strada interna di larghezza 3 m. Dalla sezione longitudinale, si evince che la strada interna sarà costeggiata da un lato dalla fascia di mitigazione e dall'altro lato dal campo agrivoltaico ad una distanza di circa 1 m.

La proposta di mitigazione prospetta un'unica specie: l'olivo.

L'impiego dell'olivo assume rilevanza sia come frangivento sia a scopo ornamentale. La barriera di olivo sarà posta al confine di proprietà, con una disposizione bifilare. Nel caso della fascia di mitigazione presa in considerazione, gli olivi in disposizione bifilare, saranno posti alla distanza di 5 m l'uno dall'altro riuscendo a diminuire l'azione che il vento produce sulla struttura di supporto dei moduli fotovoltaici. Dal punto di vista ornamentale l'utilizzo degli olivi permette di diminuire considerevolmente l'impatto visivo dei pannelli fotovoltaici, la cui vista è totalmente occultata dall'esterno.

Si è progettata la costituzione di specifiche aree per l'incremento della biodiversità, in ampliamento delle zone *Habitat*, che non subiranno alcun intervento ma solo protezione e conservazione, con la messa a dimora di ulivi disposti a sestri larghi per l'uso delle aree interstiziali.

Il Parco Agrivoltaico vuole essere un'opera di pubblica utilità e anche di fruizione, attrezzato per il birdwatching e il *life watching*, per vivere una giornata all'aperto, riconoscere specie vegetali autoctone, visitare il Parco fotovoltaico agricolo e biologico, fruire dell'olio e del formaggio ricavato dallo stesso Parco Agrofotovoltaico, prodotto con gli stessi ulivi presenti nel Parco e con quelli piantumati per la fascia di mitigazione ambientale e frangivento, per avviare quel processo di Sostenibilità e Transizione ecologica avviato dal Governo Nazionale nel 2021.

Il Parco avrà un'estensione di circa 62 ettari, servito da strade pubbliche e da interpoderali e ne sarà affidata la gestione alle Associazioni Ambientaliste non governative che ne vorranno fare richiesta, con oneri di gestione in capo alla società proponente il progetto.

**Modello gestionale: conti colturali dell'azienda agro-zootecnica**

L'azienda agro-zootecnica da sviluppare nel parco agrivoltaico, consentirà di associare agli aspetti positivi della tutela dell'agroecosistema, i benefici economici derivanti dalla coltivazione del foraggio. Come evidenziato nel capitolo precedente, la semina di un erbaio misto di essenze da foraggio permetterà di ricavare un profitto derivante dalla vendita del foraggio stesso. Vengono di seguito rappresentati i conti economici di 2 ipotesi, tra le tante possibili consociazioni, di foraggiere, da coltivare secondo schemi agronomici di rotazione colturale tali da garantire una adeguata fertilità del suolo.

**IPOSTESI 1: Erbaio misto di Sulla, Trifoglio, Orzo e Avena**

<b>Conto colturale ad ettaro foraggiere miste biologiche 2022</b>					
<b>DESCRIZIONE</b>	<b>VALORE UNITARIO €</b>	<b>U.M</b>	<b>QUANTITA' PER ETTARO</b>	<b>U.M</b>	<b>IMPORTO €</b>
<b>RICAVI</b>					
Foraggio vendita franco partenza	9,00 €	€/q	70	q	630,00 €
<b>totale ricavi</b>					<b>630,00 €</b>
<b>COSTI COLTURALI</b>					
<b>Per mezzi tecnici</b>					
Seme sulla	0,60 €	€/kg	40	kg	24,00 €
Trifoglio Alessandrino	1,10 €	€/kg	20	kg	22,00 €
Seme orzo	0,40 €	€/kg	20	kg	8,00 €
Seme avena	0,40 €	€/kg	20	kg	8,00 €
<b>Per operazioni colturali</b>					
Trasporto seme	1,00 €	€/q	70	q	70,00 €
Lavorazione superficiale pre-semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
Semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
Sfalcio e andatura (NOLO)	100,00 €	€/ha	1	ha	100,00 €
Imballatura (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
<b>TOTALE COSTI</b>					<b>382,00 €</b>
<b>PROFITTO</b>	<b>RICAVI - COSTI</b>				<b>248,00 €</b>

ALTA CAPITAL 16 srl.

**IIPOTESI 2: Erbaio misto di Veccia, Trigonella, Grano tenero**

<b>Conto colturale ad ettaro foraggiere miste biologiche 2022</b>					
<b>DESCRIZIONE</b>	<b>VALORE UNITARIO €</b>	<b>U.M</b>	<b>QUANTITA' PER ETTARO</b>	<b>U.M</b>	<b>IMPORTO €</b>
<b>RICAVI</b>					
Foraggio vendita franco partenza	9,00 €	€/q	75	q	675,00 €
<b>totale ricavi</b>					<b>675,00 €</b>
<b>COSTI COLTURALI</b>					
<b>Per mezzi tecnici</b>					
Seme veccia	0,70 €	€/kg	20	kg	14,00 €
Seme trigonella	1,00 €	€/q	60	q	60,00 €
Seme grano tenero	0,35 €	€/q	20	kg	7,00 €
<b>Per operazioni colturali</b>					<b>- €</b>
Trasporto seme	1,00 €	€/q	70	q	70,00 €
Lavorazione superficiale pre-semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
Semina (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
Sfalcio e andatura (NOLO)	100,00 €	€/ha	1	ha	100,00 €
Imballatura (NOLO)	50,00 €	€/ha	1	ha	50,00 €
<b>TOTALE COSTI</b>					<b>401,00 €</b>
<b>PROFITTO</b>	<b>RICAVI - COSTI</b>				<b>274,00 €</b>

Dall’analisi dei conti colturali si evince un profitto medio delle colture foraggiere, pari a 260 € ad ettaro (ha). Considerata una superficie utile di coltivazione pari a circa 80% della superficie catastale ovvero 62 ha x 80% ha 50, il profitto annuo aziendale derivante dalla coltivazione dei foraggi nel campo agrivoltaico risulta pari a € 13.000,00.

**Localizzazione del progetto**

I terreni, sui quali sarà costruito l’impianto agrivoltaico in progetto, ricadono nel territorio comunale di Termini Imerese a circa 12 km a Sud-Est dell’omonimo centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e contigua a Sud al Comune di Cerda, afferente all’area territoriale della città metropolitana di Palermo. In ogni caso tali terreni risultano lontani da altri agglomerati residenziali o case sparse. Essi sono localizzati a circa 10,89 km ad Ovest di Collesano, a 1,17 km a Nord di Cerda ed a 12,27 km ad Est di Caccamo. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. In particolare, l’area adibita alla realizzazione del futuro campo agrivoltaico è adiacente alla Strada Statale n° 120.

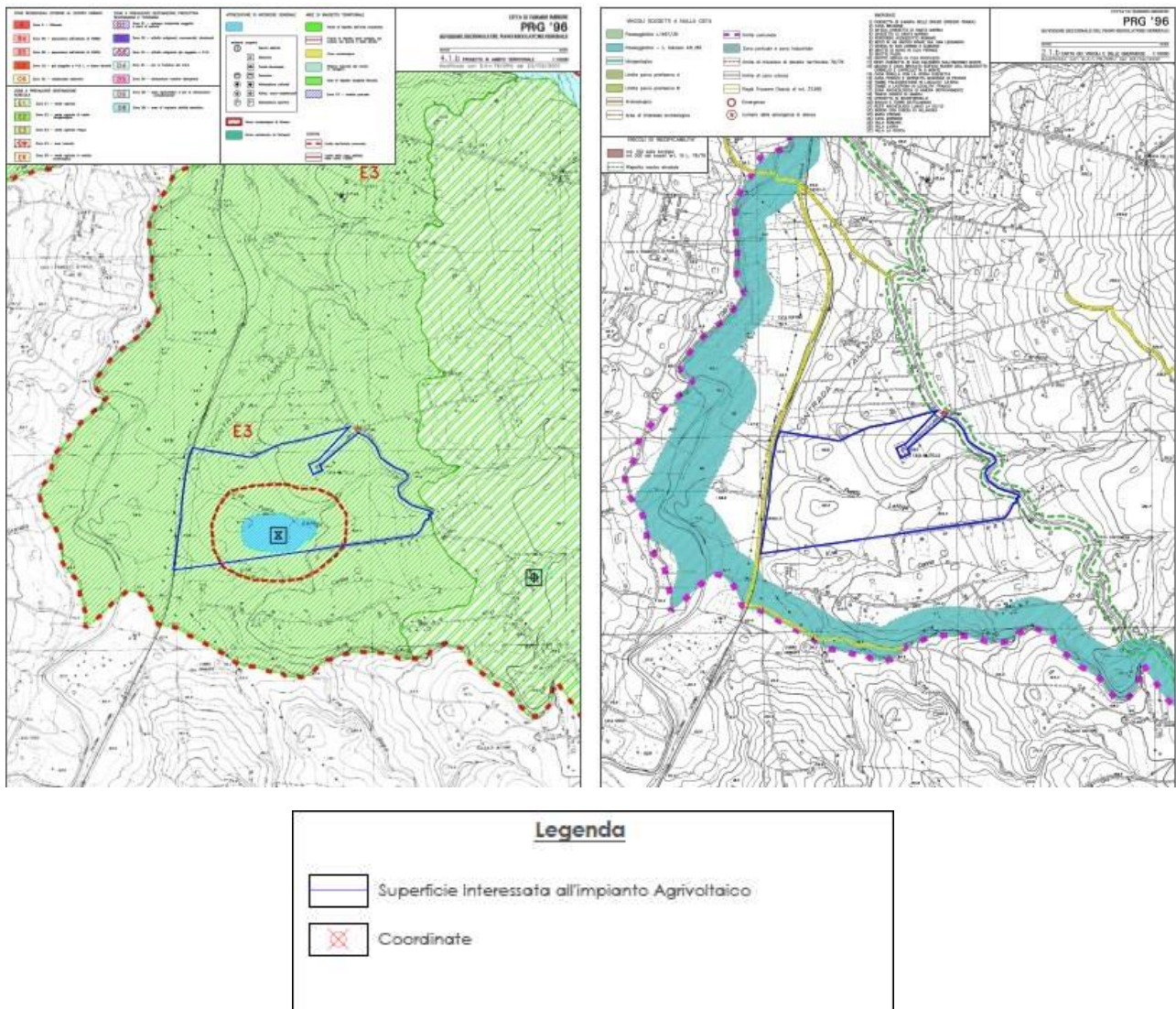
I terreni interessati dal progetto sono iscritti in un rettangolo che, nel sistema di coordinate UTM (Universale Trasversa di Mercatore), è indicato con precisione dai vertici superiore sinistro ed inferiore destro, mentre nel sistema di coordinate geografiche è individuato da uno span di latitudine e di longitudine:

ALTA CAPITAL 16 srl.

**LATITUDINE:** 37.921082°

**LONGITUDINE:** 13.790034°

In Figura si riporta la Sovrapposizione dell’impianto agrivoltaico in esame su PRG del Comune di Termini Imerese (PA):



**Sovrapposizione del campo agrivoltaico su PRG del Comune di Termini Imerese**

Allo scopo di effettuare una localizzazione univoca dei terreni nei quali rientra il campo agrivoltaico in progetto, di seguito si riportano le cartografie riguardanti:

- Layout generale dell’impianto agrivoltaico;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Foto Satellitare;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Catastale;

ALTA CAPITAL 16 srl.

- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR;
- Sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM.



**Layout generale dell'impianto agrivoltaico**

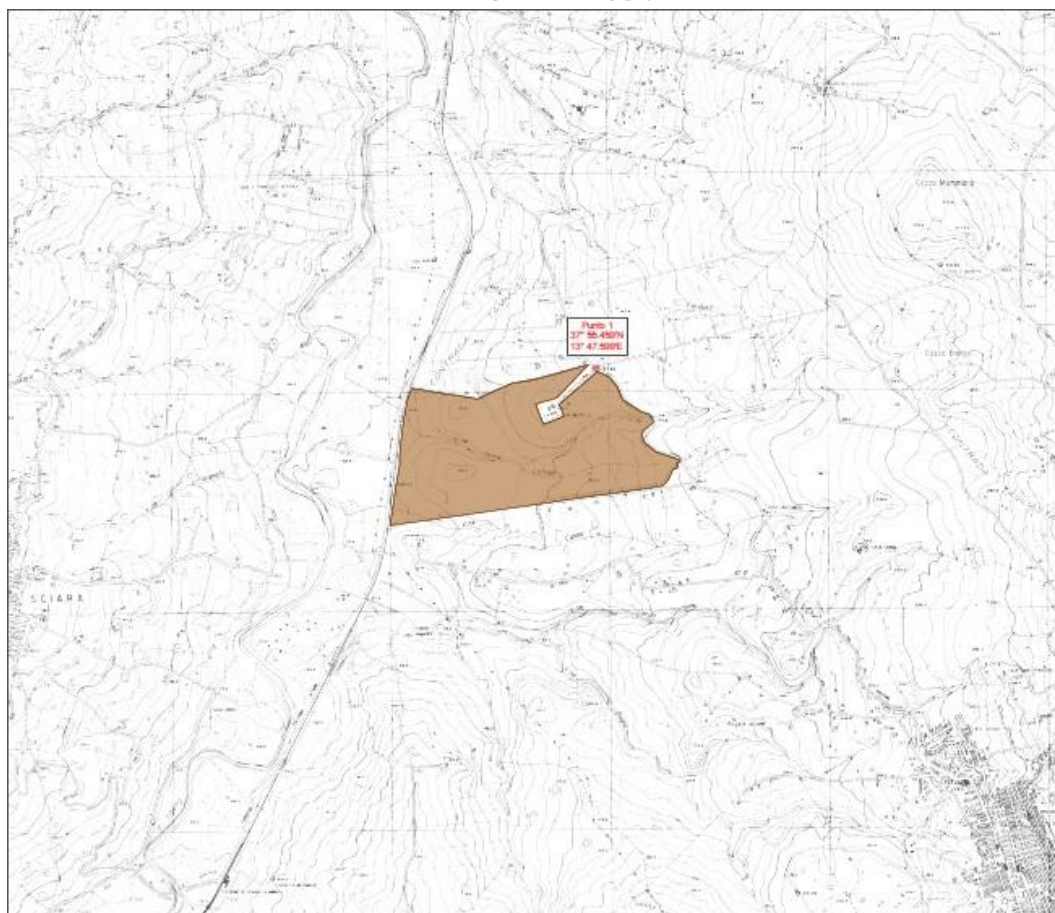


**Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Foto Satellitare**



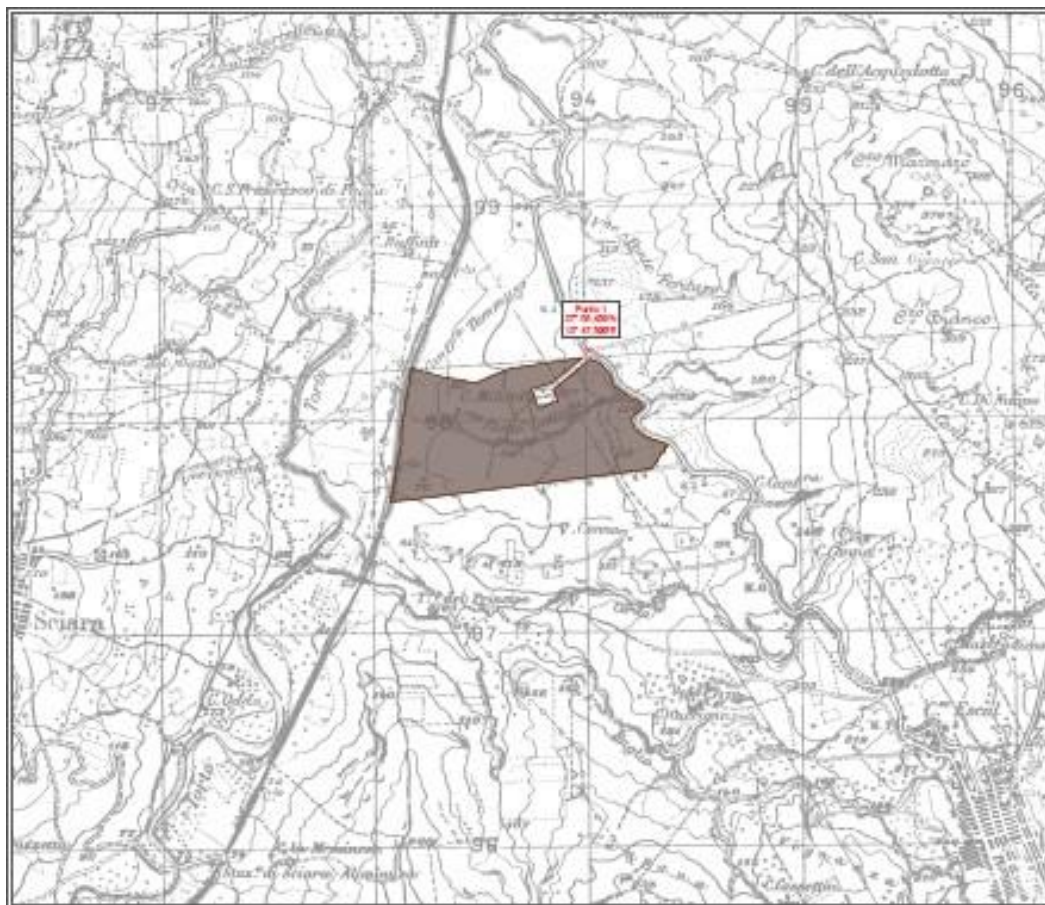
**Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Catastale**

ALTA CAPITAL 16 srl.



**Sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR**

ALTA CAPITAL 16 srl.



Sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM



## Descrizione dell’impianto agrivoltaico

L’impianto, denominato “Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile *Lettiga*”, classificato come “Impianto non integrato”, sarà realizzato a terra nel territorio comunale di Termini Imerese (PA), nei terreni regolarmente censiti al Catasto, secondo quanto si evince dal Piano Particellare allegato. Tale impianto è di tipo *grid-connected* ed agrivoltaico integrato ecocompatibile; la modalità di connessione è in “Trifase in ALTA TENSIONE 150 kV”.

La potenza dell’impianto sarà di 50.000 kWp. La produzione di energia annua è ottenuta da 79.200 moduli suddivisi sia su trackers che su strutture fisse, del tipo monocristallino monofacciale 615 W Jinko Solar Tiger Neo – N Type 78HL4 con una potenza 48.708 kWdc.

Il parco agrivoltaico, oggetto della presente relazione, sarà costituito da n. 12 sottocampi ciascuno di potenza pari a 3.850 kWp. Ogni sottocampo sarà realizzato con una configurazione da n. 22 inverter da 175 kWac effettivi collegati in parallelo; a ciascun inverter verranno collegati tipicamente n. 300 moduli da 615 Wp in monocristallino. Gli inverter di ciascun sottocampo, appartenenti alla stessa area, saranno collegati ad un quadro di parallelo posto all’interno di un box cabina di trasformazione al cui interno sarà presente un trasformatore in resina da 4000 kVA 0,8/30 kV/kV che innalzerà la tensione da 800V a 30 kV.

I 12 sottocampi, raggruppati tramite collegamento in tubo interrato in MT 30 kV, saranno connessi con la configurazione in entra ed esci e faranno capo ad una stazione di trasformazione MT/AT 30/150 kV/kV da 50/60 MWac ONAN/ONAF.

Gli impianti ed opere elettriche da eseguire sono quelli sinteticamente sotto raggruppati:

- Impianto elettrico di ciascun sottocampo fotovoltaico per la produzione di energia elettrica;
- Rete di distribuzione MT in cavo per la connessione dei sottocampi costituenti il parco fotovoltaico;
- Collegamento elettrico MT tra il parco fotovoltaico e la stazione di trasformazione MT/AT (Sottostazione Elettrica Utente).
- Collegamento in AT tra Sottostazione Elettrica Utente e il punto di consegna a Terna.

## Ubicazione dell’impianto Agrivoltaico

Nella Cartografia del Catasto Terreni del Comune di Termini Imerese (PA), riportata in Figura, l’area di impianto è compresa nel Foglio di Mappa n.67. Le particelle interessate sono distinte nella tabella sotto riportata insieme all’estensione dei terreni, indicata in m<sup>2</sup>:

## ALTA CAPITAL 16 srl.

PARTICELLE					SUPERFICI					REDDITO		Superficie Totale Catastale in m <sup>2</sup>	
Comune	Foglio	Part.	Sub.	Porzione	Ha	are	ca	Qualità	Classe	Dominicale	Agrario		
Termini Imerese (PA)	67	10	-	AA	00	67	89	SEMINATIVO	4	€ 21,04	€ 7,01	6.789	
				AB	00	00	01	PASCOLO	1	€ 0,01	€ 0,01	1	
	67	11	--	--	00	77	03	SEMINATIVO	3	€ 35,80	€ 11,93	7.703	
	67	12	--	--	AA	00	16	00	SEMINATIVO	1	€ 10,74	€ 3,31	1.600
					AB	00	02	19	SOMMACCHETO	2	€ 0,23	€ 0,02	219
	67	13	--	--	00	92	80	SEMINATIVO	2	€ 52,72	€ 16,77	9.280	
	67	56	--	--	00	64	80	SEMINATIVO	2	€ 36,81	€ 11,71	6.480	
	67	206	--	--	04	62	43	SEMINATIVO	2	€ 262,71	€ 83,59	46.243	
	67	207	--	--	04	73	71	SEMINATIVO	1	€ 318,05	€ 97,86	47.371	
	67	208	--	--	16	53	00	SEMINATIVO	2	€ 939,07	€ 298,80	165.300	
	67	308	--	--	02	90	20	SEMINATIVO	1	€ 194,84	€ 59,95	29.020	
	67	316	--	--	06	70	11	SEMINATIVO	2	€ 380,69	€ 121,13	67.011	
	67	319	--	--	03	68	73	SEMINATIVO	3	€ 171,39	€ 57,13	36.873	
	67	894	--	--	15	62	46	SEMINATIVO	1	€ 1.049,03	€ 322,78	156.246	
	67	895	--	--	01	44	20	SEMINATIVO	1	€ 96,82	€ 29,79	14.420	
67	1069	--	--	02	92	83	SEMINATIVO	1	€ 196,60	€ 60,49	29.283		
<b>Superficie Totale Catastale in m<sup>2</sup></b>											<b>623.839</b>		

Dalla consultazione del Piano Regolatore Generale (PRG '96 revisione decennale del Piano Regolatore Generale) del Comune di Termini Imerese (PA) modificato con D.A.n.76/DRU del 23/02/2001, i terreni su cui insiste il progetto hanno prevalentemente una destinazione d'uso agricola “E3-Verde agricolo irriguo”.

Tali terreni non sono oggetto di vincolo naturalistico poiché non ricadono né in zona SIC/ZSC né in zona ZPS, secondo quanto si rileva dal Piano di Gestione Siti di Importanza comunitaria, Rete Natura 2000, Regione Sicilia.

Di seguito si enumerano in una tabella le zone SIC/ZSC e ZPS più vicine ma situate al di fuori dell'impianto agrivoltaico, riportando il codice del sito, la tipologia, il nome del sito, la distanza e l'orientamento rispetto al campo in progetto:

Codice del Sito	Tipologia di Sito	Nome del Sito	Distanza dal Campo agrivoltaico	Orientamento rispetto al Campo agrivoltaico
ITA020033	ZSC	Monte San Calogero (Termini Imerese)	2,7 km	Ovest
ITA020032	ZSC	Boschi di Granza	4,7 km	Sud
ITA020050	ZPS	Parco delle Madonie	10,2 km	Est

## Strada di accesso al sito

Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. Nello specifico, l'area destinata al campo agrivoltaico in esame è fiancheggiata ad Est dalla Strada Statale n° 120.

Le strade di accesso alle parti del campo, considerata la scarsa infrastrutturazione della zona, saranno quelle presenti praticamente lungo i confini del lotto interessato; inoltre, è prevista la realizzazione di una viabilità interna di raccordo dei filari di pannelli, esclusa al traffico civile, comunque percorribile anche da autovetture ed utilizzata anche per la fase di cantiere.

Si prevede la predisposizione di una strada la cui circolazione sarà possibile anche in caso di maltempo (salvo neve e/o ghiaccio); a questo scopo il fondo della carreggiata avrà sufficiente portanza, ottenibile mediante la formazione di una massiciata o inghiaatura (l'asfaltatura è da escludere) ed attraverso il costipamento dello strato costituito da granulare misto stabilizzato con macchine idonee.

Data la debole intensità del traffico, la velocità modesta dello stesso e la quasi unidirezionalità dei flussi, la strada in progetto sarà ad un'unica carreggiata, la cui larghezza (massima 5 metri) va contenuta nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli e sarà assicurata la loro continua manutenzione. Tale disponibilità di una rete viabile adeguata alle necessità dei lavori costituisce premessa irrinunciabile per lo svolgimento degli stessi e per le successive opere di manutenzione ordinaria che dovranno effettuarsi negli anni successivi alla realizzazione dell'investimento.

## Recinzione

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, accessi carrabili, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza.

Gli accessi carrabili saranno costituiti da cancelli a due ante in pannellature metalliche, larghi 6 m e montati su pali in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in cls armato collegati da cordolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2 m e sormontata da filo spinato, collegata a pali di acciaio preverniciato verde alti 2,4 m infissi direttamente nel suolo per una profondità di 60 cm. Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto la recinzione perimetrale sarà posta ad un'altezza di 20 cm dal suolo.

La viabilità perimetrale sarà larga circa 3 m, quella interna sarà larga 5 m; entrambi i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). La viabilità di accesso esterno alla stazione utente avrà le stesse caratteristiche di quella perimetrale e interna dell'impianto. Le opere di recinzione e mitigazione a verde saranno particolarmente curate.

La recinzione sarà realizzata al confine del lotto, lasciando circa 13 metri di franco dal confine al primo pannello; in ampia parte di questa striscia, per un'ampiezza di 10 metri dal confine, sarà realizzata una cortina alberata di schermatura così come riportato negli elaborati grafici allegati.

ALTA CAPITAL 16 srl.

In questo modo si potrà perseguire l’obiettivo di costituire una barriera visiva per un miglior inserimento paesaggistico dell’impianto.

Come sostegni alla recinzione saranno utilizzati pali verniciati in verde scuro, che garantiscono una maggiore integrazione con l’ambiente circostante. I pali, alti 2,4 m, saranno conficcati nel terreno per una profondità pari 0,6 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. La rete metallica utilizzata sarà di tipo “a maglia romboidale”, rivestita in guaina verde.

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nella foto seguente.



Tipologia di recinzione utilizzata

Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l’area di impianto, la recinzione perimetrale sarà posta ad un’altezza di 20 cm dal suolo.

### Strumento urbanistico vigente e relative norme di attuazione

Dal Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Termini Imerese (PA), modificato con D.A.n.76/DRU del 23/02/2001. Il territorio del campo agrivoltaico:

- **rientra in una zona a destinazione agricola, classificata come zona “E3 -verde agricolo irriguo”**;
- non rientra in zona a prevalente destinazione agricola, identificata come zona “E2-verde agricolo di tutela idrogeologica”;
- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola, classificata come zona “E1-verde agricolo”;
- non rientra in zona a prevalente destinazione agricola, identificata come zona “E4-area boscata”;

ALTA CAPITAL 16 srl.

- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola, classificata come zona “E6-verde agricolo in ambito archeologico”;
- non rientra in zona residenziale esterna al centro urbano, identificata come zona “A – Villaurea”;
- non ricade in zona residenziale esterna al centro urbano, classificata come zona “B4 - espansione dell’abitato di Trabia”;
- non rientra in zona residenziale esterna al centro urbano, identificata come zona “B5 - espansione dell’abitato di Cerda”;
- non ricade in zona residenziale esterna al centro urbano, classificata come zona “C5 - già soggetta a P. di L. a bassa densità”;
- non rientra in zona residenziale esterna al centro urbano, identificata come zona “C6 - residenziale estiva”;
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, classificata come zona D1- area di sviluppo industriale soggetta a piani di settore;
- non rientra in area a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, denominata zona “D2 - attività artigianali, commerciali, direzionali”;
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, identificata come zona “D3 - attività artigianali già soggetta a P.I.P”;
- non rientra in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, classificata come zona “D4 - per la fruizione del mare”;
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria denominata zona “D5 - attrezzature ricettive alberghiere”;
- non rientra in area a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, classificata come zona “D6 - asse agrituristico e per le attrezzature complementari”;
- non ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria, identificata come zona “D8 - area di impianto attività estrattiva”;
- non sono presenti attrezzature di interesse generale, né esistenti, né in progetto, quali servizi elettrici, discariche, canili municipali, serbatoi, attrezzature culturali, attrezzature socio assistenziali, attrezzature sportive;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali verde di rispetto dell’area industriale;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali fasce di rispetto dalla battigia, dai boschi, dai parchi e dalle strade;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali Zone Archeologiche;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali Riserve Naturali;
- non sono presenti aree di riassetto territoriale quali l’area di rispetto della sorgente Brocato;
- non rientra in aree di riassetto territoriale, classificate come zona “D7 –ambito portuale”.

Per quel che concerne la Carta Forestale della Regione Sicilia, questa è redatta secondo la definizione di bosco così come individuata dalla FAO FRA 200/2010 e dalle norme di legge D.

ALTA CAPITAL 16 srl.

Lgs 227/01 art. 2 comma 6 e art. 4 L.R. n. 16/96. Dalla consultazione della Carta Forestale della Regione Sicilia, disponibile sul sito internet del SITR, Regione Sicilia, si evince che il territorio del campo agrivoltaico non è caratterizzato dalla presenza di aree boschive:

Infatti, secondo l’art. 2 D.L. 18 Maggio 2001 n°227 e secondo la L.R. 16/96, nessuna porzione del territorio adibito al futuro impianto è soggetto a vincolo boschivo.

Dunque le aree sottoposte al suddetto vincolo saranno lasciate intatte, poiché il progetto non prevede alcuna modifica delle stesse oppure installazioni su di esse, nel rispetto della Legislazione vigente. Gli interventi previsti in progetto sono indirizzati ai più moderni principi riguardanti la gestione sostenibile del patrimonio forestale, secondo le vocazioni del territorio forestale.



**Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Carta forestale D.Lgs. 227\_2001**

ALTA CAPITAL 16 srl.



**Sovrapposizione del campo agrivoltaico su Carta forestale L.R. 16\_1996**

Dallo studio dalla Carta della Vegetazione si rileva che l'area, adibita alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto, è contraddistinta da una tipologia di vegetazione prettamente sinantropica, in cui risultano presenti coltivi insieme ad una vegetazione infestante. Le principali specie rilevabili sono le seguenti: *Secalietea* e *Stellarietea Mediae*.

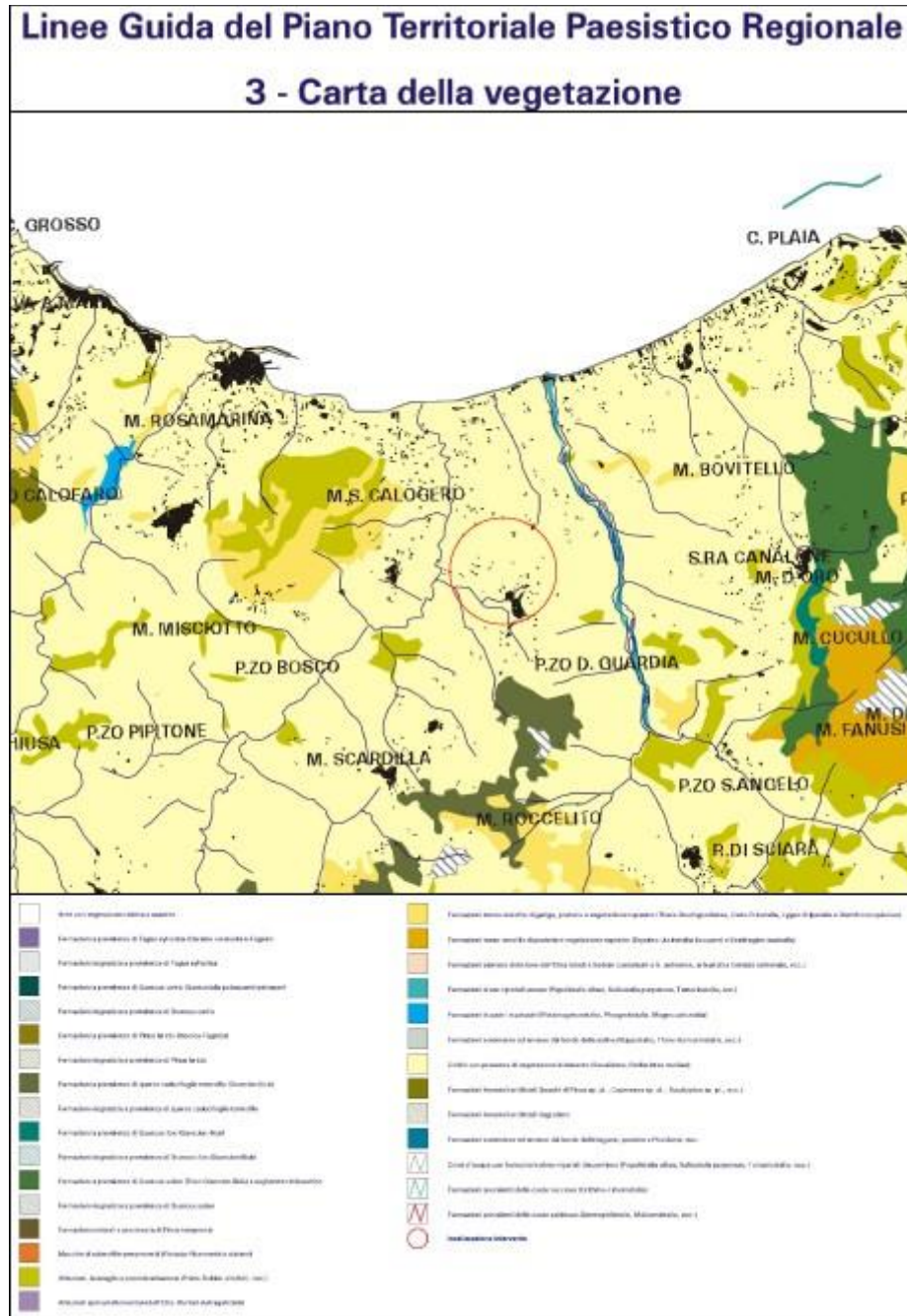
La vegetazione potenziale caratteristica del sito è rappresentata dall'*Oleo - Ceratonion*, una macchia sempre verde con dominanza di olivastro e carrubo. Si rileva inoltre la presenza di

ALTA CAPITAL 16 srl.

macchia e foresta sempreverde con dominanza di leccio (*Quercion ilex*).

I biotipi vegetali presenti danno luogo prevalentemente a tipici paesaggi rurali che rispecchiano la vegetazione ivi presente senza dar luogo a emergenze vegetative.

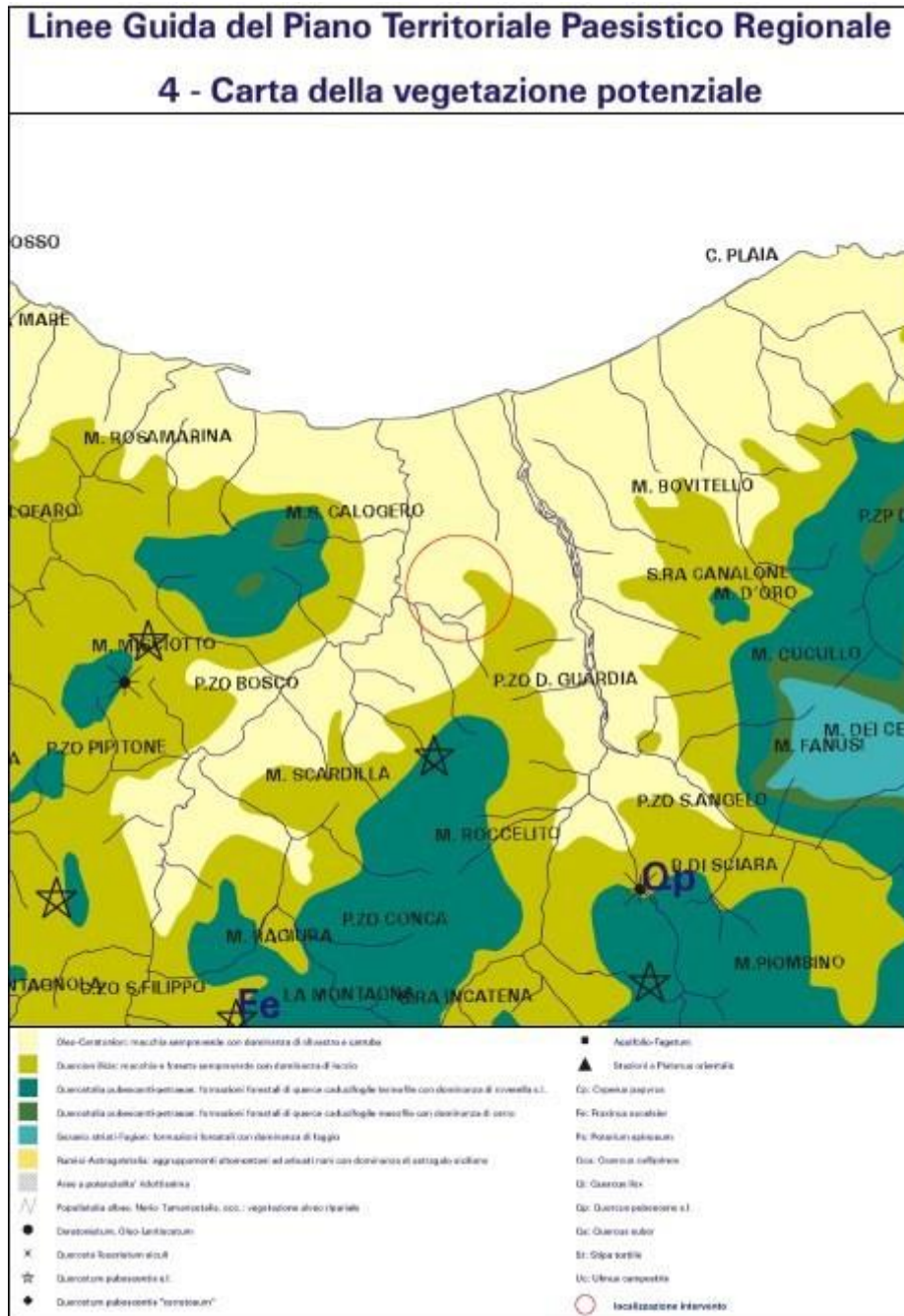
Infine, dall’esame della Carta del Paesaggio Agrario, si rileva che l’area destinata al futuro impianto agrivoltaico è contrassegnata dal paesaggio delle colture arboree, delle colture erbacee, dei mosaici colturali e di aree boscate, macchie, arbusteti e praterie, aree con vegetazione ridotta o assente.



Inquadramento del progetto sulla tavola 3 del PTPR

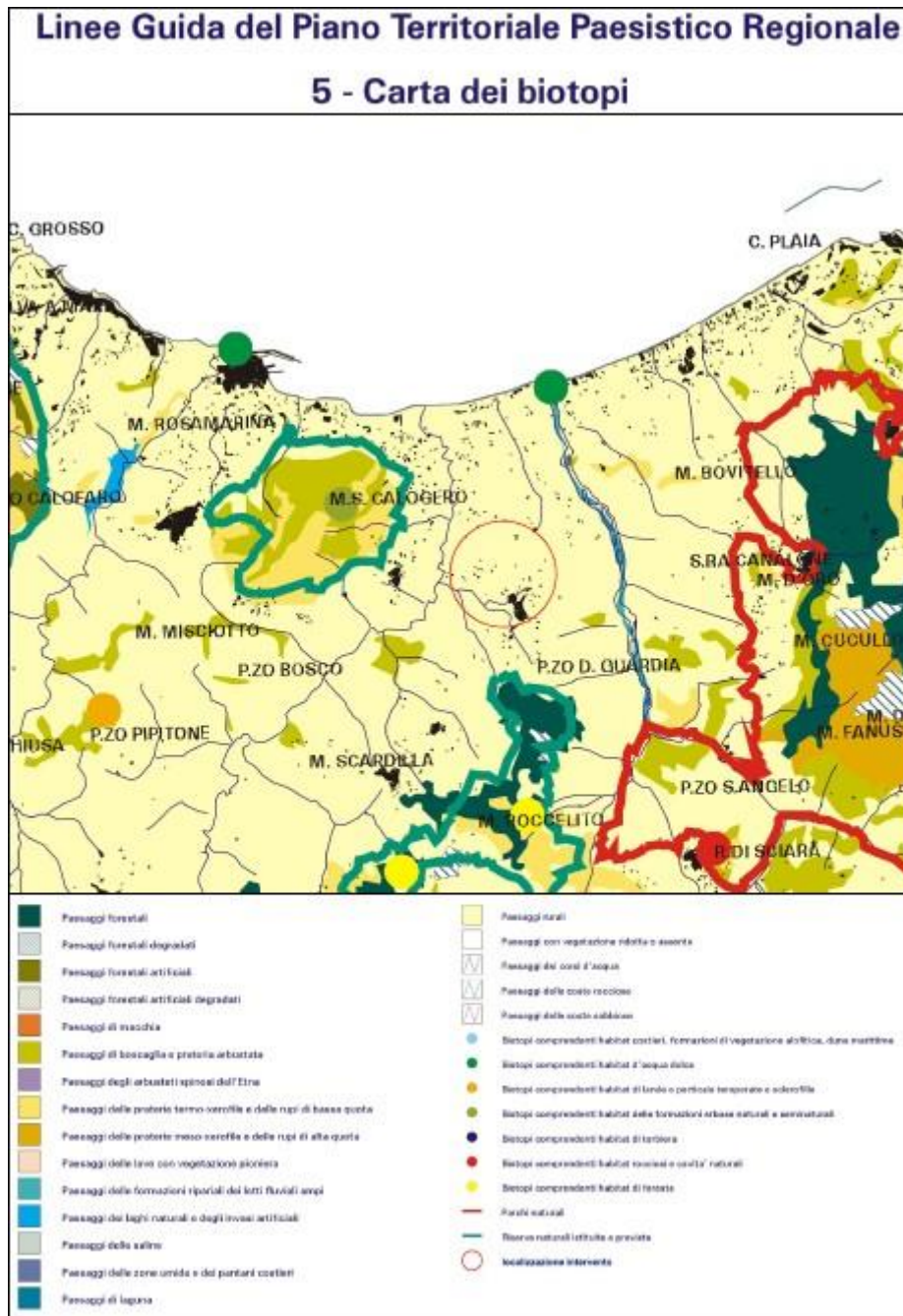


ALTA CAPITAL 16 srl.



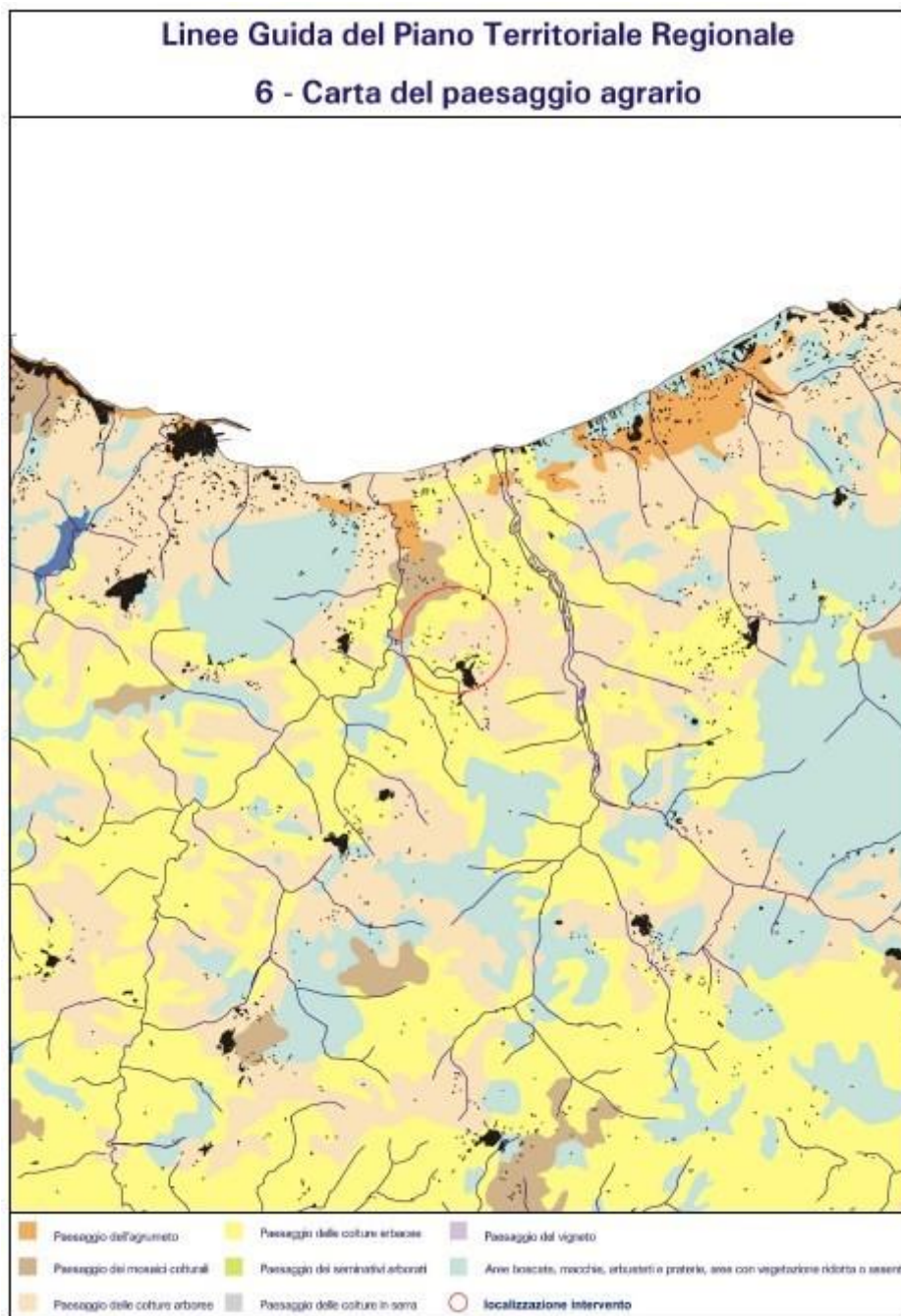
Inquadramento del progetto sulla tavola 4 del PTPR

ALTA CAPITAL 16 srl.



Inquadramento del progetto sulla tavola 5 del PTPR

ALTA CAPITAL 16 srl.



**Inquadramento del progetto sulla tavola 6 del PTPR**

## **Ordinamento colturale attuale**

Sul sito in esame, con sopralluoghi di verifica e di controllo, sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- seminativo;
- pascolo e/o incolto.

Le colture, con destinazione a seminativo, sono riconducibili a colture annuali con un avvicendamento mediante rotazione colturale generalmente di tipo biennale.

## **Caratteristiche pedologiche del terreno**

Il suolo presenta una buona dotazione di macro- e di microelementi necessari allo sviluppo vegetativo delle piante. Complessivamente siamo in presenza di terreni con una buona potenzialità agronomica, se adeguatamente migliorati con la coltivazione in biologico delle foraggere, secondo quanto previsto nel progetto agrivoltaico, e non più depauperati attraverso la coltivazione del grano che necessita di ingenti somministrazioni di fertilizzanti ed erbicidi.

## **Altimetria e caratteristiche climatiche della zona**

I fondi costituenti l'azienda si trovano ad un'altitudine compresa tra i 60 e 150 mt. s.l.m;

Il clima della zona è di tipo meso mediterraneo con una piovosità concentrata nel periodo autunno-vernino.

La temperatura minima invernale può scendere al disotto di 0°C, mentre quella massima estiva spesso supera i 30°C.

## **Dotazione idrica e sistema di irrigazione**

L'azienda è coltivata in asciutto.

## **Piano di mantenimento colturale fascia arborea perimetrale**

Le mitigazioni previste nel progetto proposto consistono essenzialmente nella schermatura fisica della recinzione perimetrale con uno spazio piantumato con alberi di olivo su due filari, in modo da creare un gradiente vegetale compatibile con la realtà dei luoghi.

La tipologia di mitigazione, distribuita lungo il perimetro come meglio riportato negli elaborati di progetto, di cui si riporta uno stralcio di seguito, sarà composta da piantumazione di albero tipo ulivo di due/tre anni che, a regime, potrà arrivare ad un'altezza di circa 5 metri.

L'Olivo essendo una specie dotata di notevole rusticità, resistenza e capacità di accrescimento nelle condizioni climatiche della Sicilia, non necessita di particolari cure colturali. Così come per tutte le aree di progetto, anche la fascia di mitigazione sarà gestita secondo i criteri dell'agricoltura biologica, pertanto non verranno somministrati concimi chimici di sintesi, diserbanti e prodotti fitosanitari. Nei primi 3 anni di vita si provvederà ad interventi irrigui di soccorso qualora si dovessero verificare casi di estrema siccità nel periodo estivo.

ALTA CAPITAL 16 srl.

La gestione delle colture erbacee spontanee avverrà attraverso degli sfalci effettuati con la falcia condizionatrice nel periodo invernale, attraverso il sovescio nel periodo primaverile e successiva lavorazione superficiale (tilleratura) all’inizio del periodo estivo al fine di scongiurare possibili fonti di diffusione degli incendi.

Poiché la coltivazione dell’Olivo non avrà fini produttivi, gli interventi di potatura a cadenza triennale, avranno lo scopo di rinvigoriscono della pianta attraverso l’eliminazione dei rami secchi e dei succhioni e polloni.

### Stima dei quantitativi di fertilizzanti ed erbicidi sottratti al fondo oggetto di impianto agrivoltaico

L’approccio dell’agrivoltaico, mediante la coltivazione di foraggi in regime di agricoltura biologica, ovvero senza l’ausilio di fertilizzanti minerali, diserbanti e prodotti fitosanitari, in associazione al pascolo, permetterà di ridurre notevolmente l’apporto di sostanze inquinanti quali fertilizzanti ed erbicidi, somministrati ai cereali in condizione ordinaria.

Le colture con destinazione a seminativo sono riconducibili a colture annuali con un avvicendamento mediante rotazione colturale generalmente di tipo biennale, con alternanza tra cereali (grano duro) e colture foraggere e/o leguminose.

La stima dei quantitativi di fertilizzanti sottratti al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, prende in esame la coltivazione di grano duro in condizioni ordinarie del territorio siciliano.

La superficie oggetto di indagine riguarda l’80% della superficie catastale indicata nel piano particellare, considerata come superficie utile alla coltivazione ovvero: ha 62,4 x 80% = circa ha 50. La stima sulla somministrazione dei fertilizzanti per la coltivazione del grano, considerata una rotazione biennale ed una durata utile dell’impianto agrivoltaico pari a 20 anni, è incentrata su un periodo di 10 anni.

La coltivazione del grano duro nel territorio siciliano richiede l’apporto di fertilizzanti nel periodo di semina ed in copertura durante la fase fenologica dell’accestimento.

Durante la semina è generalmente somministrato il Fosfato Biammonico NP 18:46, contenete Azoto e Fosforo, con una dose media di 2 q.li/ha annui.

In copertura, durante la fase di accestimento è generalmente somministrata Urea agricola contenete Azoto con una dose media di 2 q.li/ha annui.

Il quantitativo annuale relativo alla somministrazione di fertilizzanti risulta dunque pari a 4 q.li/ha. Pertanto il quantitativo complessivo di fertilizzanti, per il periodo di 10 anni, sottratto al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, risulta pari a  $4 \text{ q.li annui} \times 10 \text{ anni} \times 50 \text{ ha} = \mathbf{2.000 \text{ q.li}}$ .

Per la somministrazione dei diserbanti o erbicidi, possono essere utilizzati diversi prodotti allo stato solido o liquido sempre da miscelare con un quantitativo di acqua mediamente di 300 litri/ha.

La soluzione ottenuta, è dunque somministrata attraverso l’ausilio di irroratrici a 40 bar, con elevate possibilità di contaminazione del suolo, aria, acque superficiali e sotterranee.

Il quantitativo complessivo di miscela erbicida per il periodo di 10 anni, sottratto al fondo oggetto di impianto agrivoltaico, risulta pari a  $300 \text{ litri annui} \times 10 \text{ anni} \times 50 \text{ ha} = \mathbf{150.000 \text{ litri}}$  di soluzione erbicida.

Inoltre certamente non trascurabile risulta essere la riduzione dell’impatto ambientale dovuto alle emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti quali Monossido carbonio (CO),

ALTA CAPITAL 16 srl.

Idrocarburi incombusti (HC), Ossidi azoto (NO<sub>x</sub>), Particolato (PM), prodotte dai gas di scarico dei trattori agricoli nelle operazioni di fertilizzazione e diserbo.

### Compatibilita' delle macchine e attrezzature agricole allo svolgimento delle operazioni colturali nell'interfila di lavorazione

Considerato che il corridoio libero in verticale di lavorazione nell'interfila dei pannelli fotovoltaici risulta essere di 3/3,5 m, vengono di seguito riportati alcuni esempi di macchine ed attrezzature agricole idonee allo svolgimento delle operazioni colturali precedentemente descritte.

#### Trattrici

Le attrezzature da adoperare per lo svolgimento delle operazioni colturali necessitano dell'ausilio di macchine operatrici agricole del tipo gommato o cingolato. In entrambi i casi è sufficiente una macchina della potenza di 100/120 cv. La larghezza di lavoro in questa tipologia di macchine è sempre inferiore ai 2,5 m. Nello specifico inferiore ai 2 m per le trattrici cingolate e inferiore a 2,5 m per le trattrici gommate.

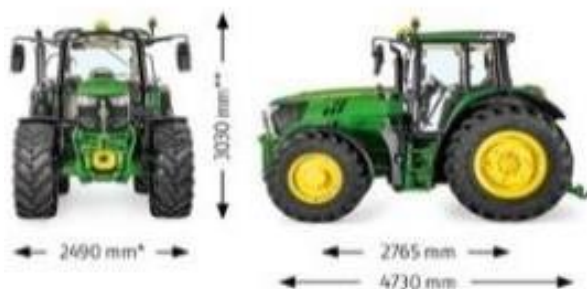


#### Dimensioni e pesi

	TREKKER4-105 STD	TREKKER4-115 STD
LARGHEZZA SUOLE STD-OPT mm	400/ 450	400/ 450
LARGHEZZA MIN./MAX. mm	1700/ 1750	1700/ 1750
PESO (SENZA ZAVORRE) MIN./MAX. Kg	4300 - 4740	4220 - 4740

**Trattrice cingolata LANDINI potenza 105/115 cv**

**TRATTORI 6M A TELAIO MEDIO**



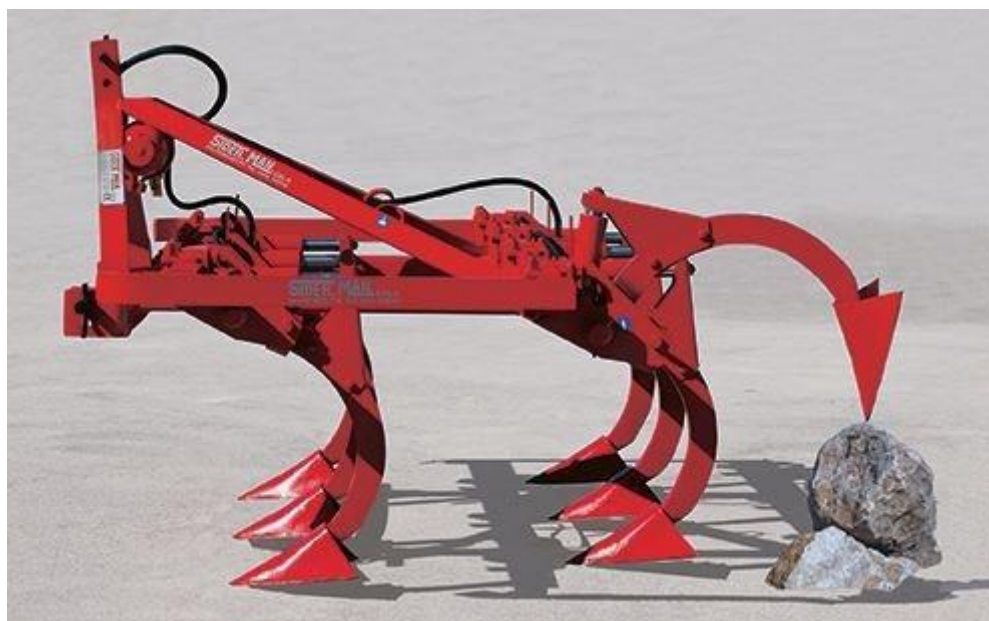
**TRATTORI 6M A TELAIO GRANDE**



Trattrice gommata John Deere potenza 100/120 cv

**Coltivatore/tiller**

I più comuni coltivatori/tiller, da adoperare per le operazioni di preparazione del letto di semina e di lavorazione superficiale del terreno in post raccolta, presentano larghezza di lavoro compresa tra 160 e 308 cm.



Tiller SIDER MAN a 7 vomeri

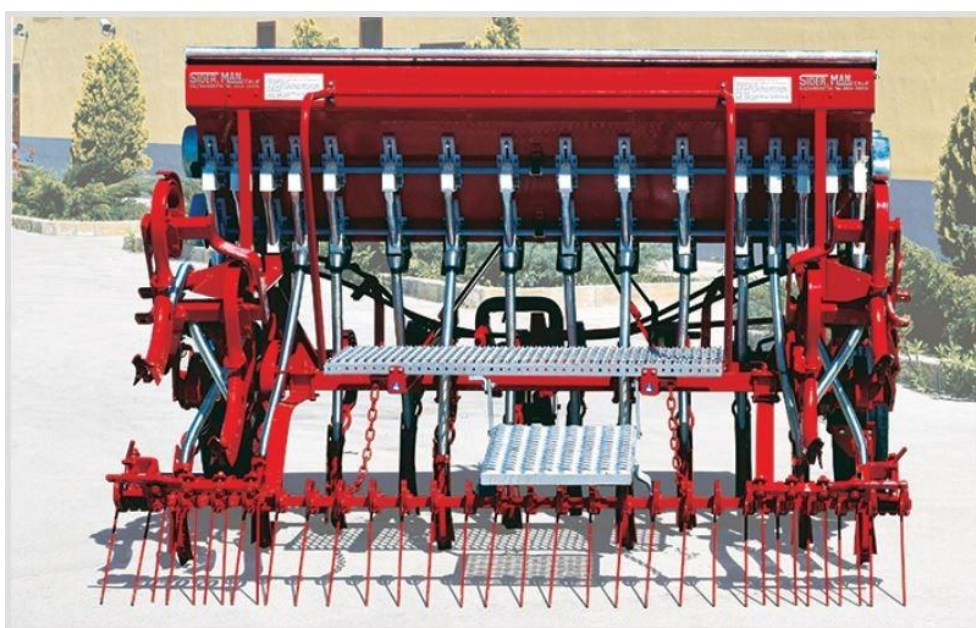
## ALTA CAPITAL 16 srl.

RIFERIMENTO	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	PESO Kg.	POTENZA TRATTICE
T.I.P. 5V	TILLER TELAIO INTERO 5 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 160. Interasse bracci cm. 32.	227	45/60
T.I.P. 7V	TILLER TELAIO INTERO 7 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 182. Interasse bracci cm. 26.	370	50/65
T.I.P. 7VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE 5+2 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 182. Interasse bracci cm 26.	387	50/65
T.I.P. 9V	TILLER TELAIO INTERO 9 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 234. Interasse bracci cm. 26.	450	60/80
T.I.P. 9VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE 7+2 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 234. Interasse bracci cm. 26.	485	60/80
T.I.P. 11V	TILLER TELAIO INTERO 11 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 308. Interasse bracci cm. 28.	525	70/90
T.I.P. 11VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE 9+2 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 308. Interasse bracci cm. 28.	556	70/90
T.I.P. 13VP	TILLER TELAIO PIEGHEVOLE CON BILANCIAMENTO A MOLLE 9 + 4 VOMERI	Larghezza lavoro cm. 364. Interasse bracci cm. 28.	625	80/120

## Scheda tecnica Tiller SIDER MAN (diversi modelli)

**Seminatrice**

Le seminatrici trainate, utili allo svolgimento delle operazioni di semina, hanno larghezza di lavoro pari a 2,5 m, pertanto perfettamente conciliabile con la larghezza del corridoio utile di lavorazione.



Seminatrice SIDER MAN modello Mercury



## ALTA CAPITAL 16 srl.

Descrizione	Caratteristica di semina	Cap. tram/sem	Cap. tram/conc.	N. file	Interass file cm.	Largh lavoro m.	Peso compl. senza carico kg.
Seminatrice base SP12F	solo sementa	lt. 675	-	12	20,8	2,50	940
KIT traino	-	-	-	-	-	-	100
Con KIT per concime per seminatrice base	sementa e concime	lt. 395	lt. 280	12	20,8	2,50	985

## Scheda tecnica Seminatrice SIDER MAN modello Mercury

**Falcia condizionatrice frontale**

Dalle schede tecniche reperite si evince la possibilità di utilizzo di diversi modelli di falcia condizionatrice frontale aventi larghezza di lavoro compresa tra 2,4 e 3 m.



Falcia condizionatrice frontale DFH

## ALTA CAPITAL 16 srl.

## FALCIATRICI FRONTALI IDRAULICHE HYDRAULIC FRONT MOWERS

Dati tecnici/Technical specifications		DFH6000	DFH7000	FFH240	FFH280	FFH300
		DFH6003	DFH700GM	FFH240GM	FFH280GM	FFH300GM
		DFH6000GM				
		DFH6003GM				
Larghezza taglio/Cutting width	m.	2,40	2,80	2,40	2,70	3,00
Dischi - Tamburi/Discs - Drums	n.	6	7	4	4	4
Coltelli/Blades (oval discs)	n.	12	14	16	16	16
Coltelli/Blades (triang. discs)	n.	18				
Cardano/Cardan shaft	n.	1	1	1	1	1
Potenza assorbita/Power absorbed	HP	70	80	80	90	90
Peso falciatrice/Mower's weight	Kg	520	745	750	800	820
Peso condiz. a rulli/Roller conditioner's weight	Kg	130	140	130	140	150

## Scheda tecnica Falcia condizionatrice frontale DFH (diversi modelli)

**Rotoimballatrice (rotopressa)**

Le rotoimballatrici più comuni presentano una larghezza di lavoro inferiore a 2,5 m.



Rotopressa SUPERTINO

## ALTA CAPITAL 16 srl.

MODELLO	SP 1200	SP 1500
<b>DIMENSIONI</b>		
Lunghezza (cm)	360	380
Larghezza (cm)	225	225
Altezza (cm)	200	220
<b>DIMENSIONI BALLE</b>		
Diametro (cm)	120	150
Larghezza (cm)	120	120

**Scheda tecnica Rotopressa SUPERTINO (diversi modelli)****Coerenza del progetto con il Piano di Sviluppo Rurale (PSR)**

Gli interventi previsti in progetto, volti alla riqualificazione e salvaguardia ambientale, risultano coerenti alla mission del PSR Sicilia 2014/2020 , il quale per il periodo 2014-2020 ha individuato tre obiettivi strategici di lungo periodo:

1. competitività del settore agricolo,
2. gestione sostenibile delle risorse naturali
3. sviluppo equilibrato dei territori rurali (art. 4 Reg. 1305/2013).

In particolare, verrà soddisfatto il secondo obiettivo relativo alla gestione sostenibile delle risorse naturali.

Nell’ambito della programmazione 2014-2020, lo Sviluppo rurale dovrà quindi stimolare la competitività del settore agricolo, garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali e l’azione per il clima, realizzare uno sviluppo territoriale equilibrato delle economie e comunità rurali, compresi la creazione e il mantenimento di posti di lavoro attraverso 6 PRIORITA’.

Gli interventi previsti in progetto, soddisfano in pieno la priorità 4 e 5 tra quelle indicate nel piano ovvero:

4. Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all’agricoltura e alla silvicoltura;
5. Incentivare l’uso efficiente delle risorse e il passaggio a un’economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;

Si annoverano, tra le misure adottate dal PSR Sicilia 2014/2020, alcune particolarmente confacenti agli obiettivi del Programma:

- Sottomisura 8.5 Sostegno per investimenti diretti ad accrescere la resilienza e il pregio ambientale degli ecosistemi forestali

La misura nel suo complesso è finalizzata a garantire il miglioramento delle funzioni di interesse pubblico ovvero la conservazione ed il miglioramento della biodiversità, la resilienza degli ecosistemi, il miglioramento della fruizione.

Il progetto attraverso investimenti finalizzati, al perseguimento di impegni di tutela ambientale, di miglioramento dell’efficienza ecologica degli ecosistemi forestali, e volti all’offerta di servizi eco- sistemici, alla valorizzazione in termini di pubblica utilità delle foreste e delle aree boschive, ottempera agli obiettivi prioritari della sottomisura 8.5, attraverso gli interventi relativi alla

ALTA CAPITAL 16 srl.

realizzazione delle aree adibite alla ricostituzione di Habitat naturali con specie endemiche.

- Misura 11 Agricoltura biologica

La misura mira alla creazione di un sistema di produzione ecosostenibile che contribuisce al miglioramento della qualità del suolo e dell'acqua, alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici e al miglioramento della biodiversità.

Il progetto attraverso gli interventi di coltivazione delle foraggere, in regime di agricoltura biologica, nonché attraverso una gestione ecosostenibile delle colture arboree, che vengono mantenute senza l'ausilio di prodotti chimici di sintesi, assolve agli obiettivi prioritari della sottomisura 11, in quanto tutta l'area di progetto può essere considerata superficie in regime di agricoltura biologica.

## Conclusioni

L'impianto agricolo, biologico e fotovoltaico, denominato Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “Lettiga” a Termini Imerese (PA), si ancora ai criteri dettati dalla multifunzionalità e pluralità dell'azienda agricola, allo scopo di creare fonti alternative di reddito, attraverso modelli di sviluppo sostenibile, tutela della biodiversità, delle risorse naturali del paesaggio agrario e forestale, secondo le vocazioni produttive del territorio.

Gli interventi agronomici, inseriti nell'ambito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, risultano conciliabili e compatibili alla tutela delle risorse naturali, della biodiversità, del paesaggio agrario e forestale.

L'insieme produttivo si può classificare come ecocompatibile, biosostenibile e migliorativo delle qualità naturali dei terreni e delle biodiversità animali.

La durata poliennale del ciclo colturale, combinato all'assenza di trattamenti con agrofarmaci, erbicidi e fertilizzanti di sintesi, permettono di costituire un ottimo habitat per un numero molto elevato di specie, creando una connessione efficace con gli altri elementi del paesaggio agrario.

Le colture foraggere contribuiscono alla diversificazione del mosaico ambientale e ad accrescere il valore estetico del paesaggio, esplicano un'azione conservativa, migliorativa della qualità del suolo atta a difendere il territorio dal dissesto idrogeologico e dall'erosione superficiale, consentono di ridurre le perdite di azoto verso le falde acquifere superficiali e profonde e di regolare il ciclo dell'acqua.

Dal punto di vista ambientale il prato consente di incrementare la quota di carbonio stoccato nel suolo e quindi di ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera che sono responsabili, assieme ad altri gas climalteranti, dell'effetto serra.

# Studio di Impatto Ambientale – Capitolo 10 - Relazione geologica geomorfologica e idrologica

## 1- PREMESSA

Su incarico della **Alta Capital 16 S.r.l.**, è stato richiesto al sottoscritto, Dott. Geol. Luigi Restuccia, iscritto all'Albo Regionale dei Geologi di Sicilia al n.3046 sez. A, uno Studio Geomorfológico ed Idrogeologico, relativamente all'impianto, denominato "IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO ECOCOMPATIBILE NICOSIA LETTIGA", classificato come "Impianto non integrato", da realizzare a terra nel territorio comunale di Termini Imerese (PA).

La definizione del modello geologico del sito è stata articolandola nelle seguenti fasi di studio:

1. Raccolta e rielaborazione di dati e cartografie tematiche, desumibili da studi effettuati in passato nell'area oggetto di indagine e/o in un intorno piuttosto ampio.
2. Rilevamento geologico generale dell'area ed in particolare di quella oggetto dell'intervento.
3. Risultati di indagini geofisiche, di tipo M.A.S.W e di Tomografia Sismica Superficiale effettuate nei pressi dell'area di progetto e su medesime litologie.
4. Definizione dei lineamenti geomorfologici, principali e secondari.
5. Definizione della successione litostratigrafica locale, dei caratteri geostrutturali generali, della geometria, delle caratteristiche delle superfici di discontinuità.
6. Definizione della pericolosità sismica di base e della relativa risposta sismica locale.
7. rilevamento di campagna, al fine di ricostruire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche generali;
8. analisi e sintesi dei dati ricavati.

Il lavoro è stato eseguito in conformità con le indicazioni previste dalle seguenti normative:

- ✓ **Regio Decreto Legislativo, 30 dicembre 1923, n° 3267**, relativo al «riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani».
- ✓ **D.M. LL. PP. 11/03/1988**, relativo alle "norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, etc." e smi.
- ✓ **Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana**.
- ✓ **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/2003**, modificata dall'Ordinanza del

Presidente del **Consiglio dei Ministri n°3519 del 28 aprile 2006.**

- ✓ **D.M. 17/01/2018** Pubblicato nel suppl. ordinario 8 G.U. 42 del 20/02/2018, Aggiornamento delle “norme tecniche per le costruzioni”.
- ✓ **Circolare 20 giugno 2014, n. 3, D.R.A. dell’Assessorato Territorio e Ambiente, Regione Siciliana.**

La circolare n° 3 D.R.A. del 20/06/2014 emanata dall’Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana, pubblicata sulla G.U.R.S. dell’11 Luglio 2014, prevede per i piani urbanistici.

**Tabella 5: contenuti tecnici della circolare n°3 D.R.A.-Regione Siciliana**

Per soddisfare i requisiti previsti dalla normativa vigente lo scrivente ha provveduto a raccogliere le informazioni litostratigrafiche e geomeccaniche derivanti da bibliografia.

I dati raccolti hanno permesso di ricostruire l’assetto geologico/geomorfologico ed idrogeologico con un dettaglio di tipo generale, schematizzato attraverso la stesura delle carte geologica, geomorfologica ed idrogeologica in scala 1:10.000.

## 2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E VINCOLISTICO

I terreni su cui è progettato l’impianto ricadono nel territorio comunale di Termini Imerese a circa 12 km a sud-est dell’omonimo centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e contiguo a sud al comune di Cerda, comune della città metropolitana di Palermo. I terreni del campo fotovoltaico risultano comunque lontani da altri agglomerati residenziali o case sparse. Il terreno è localizzato a circa 10,89 km a ovest di Collesano, a 1,17 km a nord di Cerda e a 12,27 km a est di Caccamo. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. In particolare il terreno adibito al campo fotovoltaico è adiacente alla Strada Statale n° 120.

I terreni in oggetto rientrano nel Foglio n° 259 I NO, Tavoletta “San Calogero” Nella C.T.R. sono individuati nella Sezione 609060 (V. corografie).

Nella cartografia del Catasto Terreni, l’area di impianto è compresa nel Foglio 67. Comune di Termini Imerese, particelle 10, 11, 12, 13, 56, 206, 207, 208, 308, 316, 319, 894, 895 e 1069.



Figura 1: Localizzazione del progetto su foto satellitare

Nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), l'area rientra nel Bacino Idrografico Bacino Idrografico del Fiume Torto (031) - area tra i bacini del F. S. Leonardo e F. Torto (032) e area tra i bacini del F. Torto e F. Imera Settentrionale (031A). All'interno delle aree impegnate non sono presenti aree a pericolosità o rischio geomorfologico e idraulico.

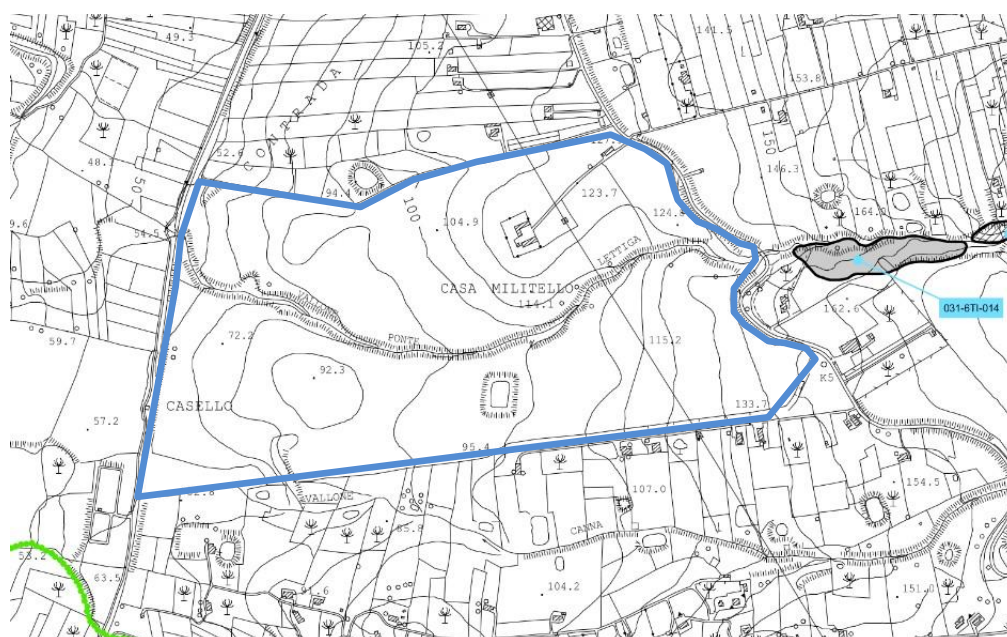
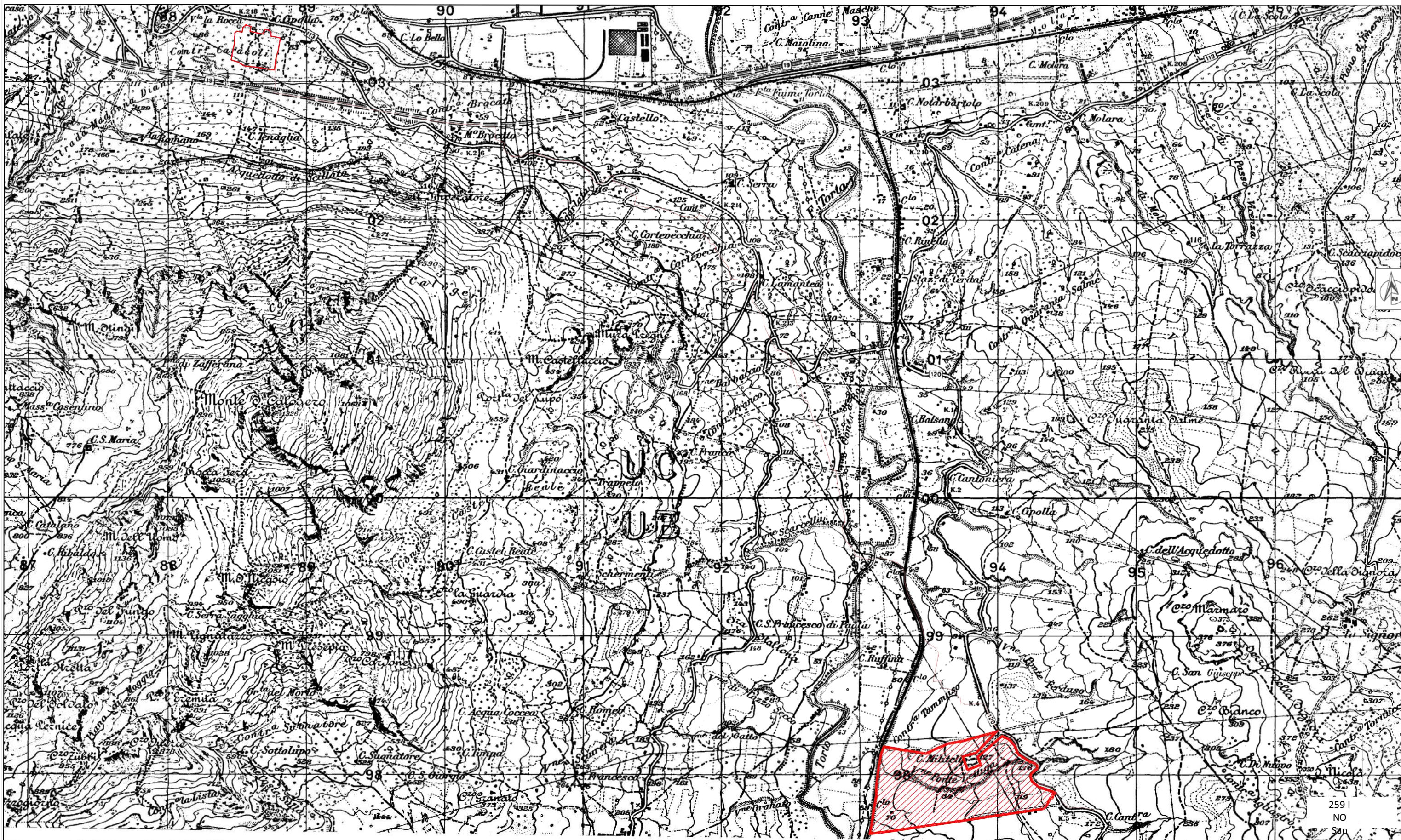


Figura 2: Estratto carta della pericolosità e Rischio Geomorfologico P.A.I.

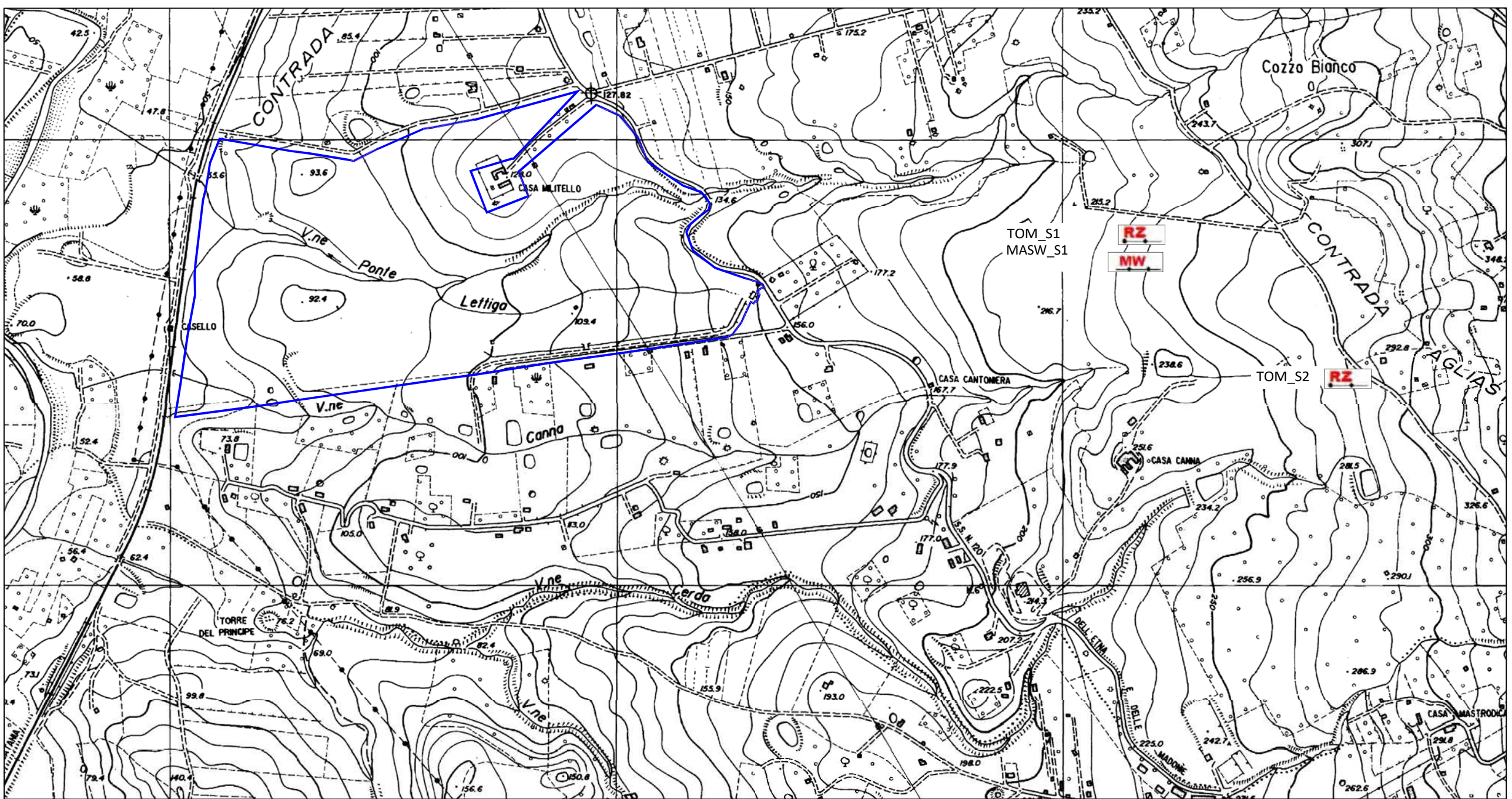


Stralcio I.G.M.



259 I  
NO  
San  
Cateri  
o

# Stralcio C.T.R. con indagini di riferimento



**RZ** Profilo a rifrazione  
**MW** MASW

SCALA 1:10.000

### 3 – CARATTERI GEOLOGICI

Nel bacino del Fiume Torto affiorano rocce carbonatiche, silico - carbonatiche e silico -clastiche attribuibili a differenti domini mesozoico - terziari (Sicilide, Imerese, Numidico, Trapanese, Lercarese e Sicano), terreni tardorogeni (successioni terrigeno - carbonatiche ed evaporitiche) e successioni clastico – terrigeno - carbonatiche costiere del ciclo Pliocene superiore-Quaternario.

Le singole formazioni delle varie unità tettoniche presenti sono state descritte dal basso verso l'alto secondo l'ordine stratigrafico. I terreni delle unità più interne e geometricamente più alte dell'edificio strutturale, derivano dalla deformazione del Dominio Sicilide e sono costituite da: argille, marne varicolori, intercalazioni di calcilutiti, calcareniti, brecce calcaree e arenarie quarzose (Argille Varicolori, Cretaceo sup. - Oligocene); calcilutiti e calcisiltiti alternate a marne con intercalazioni lenticolari di biocalcareniti, brecce e arenarie tufitiche (Fm. Polizzi, Eocene sup. – Oligocene), in contatto tettonico sui precedenti terreni.

Su questa successione si trovano, in discordanza, i terreni appartenenti al Dominio Numidico suddivisibili in quattro principali litofacies (Abate et alii, 1988a): facies pelitiche in sottili strati, con intervalli caotici, alternate a siltiti e arenarie (Oligocene sup. – Miocene inf.); facies arenacee associate a facies conglomeratico – arenacee in strati e banchi (Oligocene sup. – Miocene inf.) facies pelitico – arenacee associate a facies conglomeratico – arenacee (Miocene inf. – Langhiano); successione caotica di argille, quarzareniti, calcilutiti, argille variegata e brecce calcaree.

Questi terreni affiorano, in grandi blocchi, in contatto tettonico sulle unità Lercaresi e Sicane che sono, geometricamente, più basse. La successione dei terreni riferibili al Bacino di Lercara (In posizione più esterna) è costituita da: argilliti e marne con intercalazioni di arenarie gradate e vulcaniti diabasiche, arenarie micacee con livelli di calcareniti, brecciole, calciruditi, calcari organogeni e blocchi carbonatici a macroforaminiferi (Fm. Lercara, Trias medio – sup.).

Su queste unità si sono depositate, in discordanza, le successioni tardorogene costituite da: argille, marne, arenarie molassiche e conglomerati poligenici variamente associati tra loro e caratterizzati da numerosi passaggi laterali e verticali (Fm. Terravecchia, Tortoniano sup. – Messiniano); biolititi a

coralli, calcari dolomitici e calcilutiti organogene (Messiniano); gessi selenitici, gessareniti e marne gessose della serie gessoso - solfifera (Messiniano). I depositi tardorogeni comprendono anche marne e calcari marnosi con intercalazioni di calcareniti risedimentate (Trubi, Pliocene inf. – medio), calcareniti, calciruditi, conglomerati, sabbie, argille sabbiose, del ciclo pliopleistocenico, trasgressivi sui terreni precedenti.

Nel sito prescelto affiorano, essenzialmente terreni a prevalente componente argillosa, costituiti da argille a struttura scagliosa passanti a marne varicolori ed arenarie quarzose e livelli centimetrici di biocalcareni del *Cretaceo-Paleocene*.

#### 4 – CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Dal punto di vista geomorfologico, osservando l'areale impegnato ed il contorno significativo, ciò che appare è la tipica morfologia di tipo selettivo, caratterizzata nel suo insieme da più paesaggi, quali:

- a) rilievi collinari argillosi, tagliati da valli a V o a fondo piatto per sovralluvionamento, con versanti vallivi degradati da soliflusso, movimenti in massa e processi di dilavamento e ampie spianate situate alla sommità dei rilievi o lungo i versanti, queste ultime riconducibili a processi di spianamento (che hanno comportato l'esistenza di glacis di erosione in rocce tenere) o a fenomeni di deposizione/erosione laterale dei corsi d'acqua (che hanno prodotto superfici terrazzate fluviali);
- b) sporadici rilievi strutturali, situati in coincidenza degli affioramenti di rocce "dure" o in corrispondenza delle aree dove vengono a contatto rocce "dure" e rocce "tenere", contraddistinte dalla presenza dei livelli calcarei e/o arenacei.

L'area impegnata si sviluppa su quote comprese tra circa 60 e 150 m s.l.m., in una'area con esposizione, prevalentemente Sud-Ovest, tagliata un'incisione valliva (Vallone Lettiga), affluente del Fiume Torto; quest'ultimo, posto a confine Ovest del sito prescelto. Ciò che emerge, dal punto di vista geomorfologico è un modellamento dei versanti legato ad una dinamica controllata, principalmente, dalle acque di ruscellamento. I processi erosivi sui terreni prevalentemente argillosi, per via della scarsa permeabilità genera i principali effetti morfogenetici, dando luogo a valli V incise per erosione di fondo e fenomeni di erosione accelerata. Lungo i versanti, a luoghi, si osservano forme di dissesto nel

contorno significativo delle linee di deflusso delle acque superficiali di ruscellamento. Tali fenomeni, coinvolgono lo strato più alterato, di sovente limitato al solo livello areato di suolo e/o alla coltre eluvio-colluviale, causata dalla saturazione dei terreni e rammollimento degli stessi e spinta da fenomeni di scalzamento al piede delle incisioni vallive.

Il drenaggio superficiale è nel complesso buono, favorito dalla presenza di una rete impluviale di tipo sub-dendritico, con deflusso predominante delle acque in direzione Ovest, lungo impluvi ben marcati. Dette aste impluviali presentano regime torrentizio; secchi per quasi tutto l'anno ed in occasione di precipitazioni possono originare limitate forme di erosione.

Dall'osservazione dei luoghi, l'areale di progetto, risulta caratterizzato da generale stabilità. Si consiglia, per via della natura, nelle dei terreni di valutare un'idonea profondità dell'infissione delle strutture di fissaggio nel terreno dei pannelli e delle altre strutture presenti nel progetto. Al fine di garantire la corretta funzionalità delle opere, si dovrà garantire il corretto deflusso delle acque e prevedere, mediante sistemi di canalizzazione, nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

## 5 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico l'area di progetto zona è caratterizzata da affioramenti a prevalente componente pelitico-argillosa

### Terreni a componente pelitico-argillosa

Si tratta delle Argille e marne varicolori. Risultano, nel complesso, impermeabili. Una modesta permeabilità, si determina nei livelli più sabbiosi. Su tale litotipo risulta non essere presente falda idrica, e una modesta circolazione idrica si può instaurare tra il livello alterato ed il substrato integro.

Secondo la classificazione di *Casagrande, Faden*, funzione del Coefficiente di permeabilità e del tipo di filtrazione possono essere ascritti a:

- ❖ Terreni a permeabilità primaria da *scarsa a nulla*
  - Argille a componente pelitico argillosa con  $10^{-7} < k > 10^{-9}$  cm/s
- ❖ In definitiva, per via della predominanza di litologie caratterizzate da scarsa/nulla permeabilità, il drenaggio delle acque è garantito dal ruscellamento superficiale, testimoniato da una rete impluviale di tipo dendritico, lungo impluvi ben marcati, con regime torrentizio che garantisce il deflusso naturale delle acque. Non si segnala presenza di falda idrica apprezzabile e una modesta circolazione idrica può instaurarsi al contatto tra il livello alterato ed il livello integro dei terreni in posto.
- ❖ Il drenaggio superficiale è nel complesso buono, favorito dalla presenza di una rete impluviale di tipo sub-dendritico, con deflusso predominante delle acque in direzione Sud-Ovest, lungo impluvi ben marcati. Dette aste impluviali presentano regime torrentizio; secchi per quasi tutto l'anno ed in occasione di precipitazioni possono originare limitate forme di erosione.

## 6 - PARAMETRI IDROGEOLOGICI E VERIFICA IDRAULICA

Per le verifiche di invarianza idraulica, in questo capitolo si forniscono i parametri utili al corretto dimensionamento delle opere. Questi sono rappresentati dai parametri  $a$  ed  $n$  della curva probabilistica per diversi tempi di ritorno e dal coefficiente di deflusso  $Cd$ , ante operam.

### 6.1 – Curva di probabilità pluviometrica

I parametri  $a$  ed  $n$  della curva probabilistica, sono stati estrapolati dai dati, fonte, “Regione Siciliana”, Dipartimento Regionale della Protezione Civile) per l’intervallo temporale 1924 al 2002. I dati riguardano la Stazione Pluviometrica di Stazione Pluviometrica Bivio Cerda, per diversi tempi di ritorno (30, 50, 200).

STAZIONE PLUVIOMETRICA BIVIO CERDA					
Tr 30		Tr 50		Tr 200	
$a$	$n$	$a$	$n$	$a$	$n$
52,4	0,15	57,0	0,14	69,3	0,12

### 6.2 – Coefficiente di Deflusso

Ai fini del calcolo dell’invarianza, si fornisce, in questa sede il coefficiente di deflusso. Questo è stato ottenuto mediante il metodo del Kennessey, che tiene conto delle pendenze, delle caratteristiche di permeabilità dei terreni, della vegetazione e dalle condizioni climatiche dell’area. Di seguito si riporta la tabella con i coefficienti adottati ed il coefficiente di deflusso delle condizioni iniziali del sito.

ANTE OPERAM TERRENO NATURALE					
COEFFICIENTE	VALORE	COEFF. TABELLA	INCIDENZA	COEFF. CALCOL.	COEFF. ADOTTATO
<b>Ca - acclività</b>	> 35 %	0,22	0,00%	0,000	<b>0,032</b>
	10 - 35 %	0,12	20,00%	0,024	
	3,5 - 10 %	0,01	80,00%	0,008	
	< 3,5 %	0,00	0,00%	0,000	
COEFFICIENTE	VALORE	COEFF. TABELLA	INCIDENZA	COEFF. CALCOL.	COEFF. ADOTTATO
<b>Cp - permeabilità</b>	molto bassa	0,21	80,00%	0,168	<b>0,192</b>
	mediocre	0,12	20,00%	0,024	
	buona	0,06	0,00%	0,000	
	elevata	0,03	0,00%	0,000	
COEFFICIENTE	VALORE	COEFF. TABELLA	INCIDENZA	COEFF. CALCOL.	COEFF. ADOTTATO
<b>Cv - vegetazione</b>	roccia	0,26	0,00%	0,000	<b>0,120</b>
	pascolo	0,17	50,00%	0,085	
	coltivo	0,07	50,00%	0,035	
	bosco	0,03	0,00%	0,000	
<b>COEFFICIENTE DI DEFLUSSO</b>				<b>Cd</b>	<b>0,344</b>

### 6.3 – determinazione portata Q max (portate le piena/colmo)

In considerazione del fatto che all'interno dell'area è presente un'incisione valliva, si è proceduto effettuando le verifiche atte a determinare le **Q max (portate le piena/colmo)**, attese per diversi tempi di ritorno nella sezione di chiusura del bacino idrografico, nella porzione di più a valle del sito, laddove è attesa la massima portata di deflusso, nonché nei sottobacini su sezioni intermedie.



Figura 3 : delimitazione bacino idrografico



Il bacino idrografico presenta una ramificazione dal primo al terzo ordine. La superficie individuata risulta essere pari a 2,2 Km<sup>2</sup>.

La stima del *tempo di corrivazione* mette in relazione il tempo di corrivazione con la lunghezza dell'asta principale, scelta valutando il percorso idraulicamente più lungo che compie la particella d'acqua, sia in termini di lunghezza che di dislivello fino alla sezione di chiusura del bacino considerato, mediante la formula di Giandotti:

$$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}}$$

dove:

S, superficie Bacino

L, lunghezza percorso idraulico principale

H<sub>m</sub>, altezza media bacino;

H<sub>o</sub>, quota della sezione di chiusura m. s.l.m.

Al fine di fornire i parametri utili per il dimensionamento delle opere di attraversamento lungo le aste impluviali, ed altresì per le opere di smaltimento delle acque lungo le stesse, sono state determinate le Q max (portate le piena/colmo) attese per diversi tempi di ritorno.

Per il calcolo della portata massima di piena per assegnati tempi di ritorno si è adottato il Metodo

Razionale:

$$Q_c = 0.278 \frac{c h_{(t)} S}{T_c}$$

con  
:
 

- Q<sub>c</sub>** = Portata di colmo
- h<sub>(t,T)</sub>** = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)
- S** = superficie del bacino (km<sup>2</sup>)
- tc** = tempo di corrivazione (ore)
- c** = Coefficiente di deflusso

### BACINO IDROGRAFICO S1

CARATTERISTICHE BACINO IDROGRAFICO				PORTATE MASSIME DI PIENA	
PARAMETRO	simbolo	valore	Unità di misura	Deflusso $\phi$ 0,50	
				Tr (anni)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /sec)
Superficie del Bacino	S =	2,2	Km <sup>2</sup>		
Lunghezza percorso idraulico principale	L =	4,7	Km	20	13,4
Altitudine sezione considerata	H <sub>0</sub> =	450	m (s.l.m.)	100	14,60
Altitudine media bacino	H <sub>m</sub> =	50	m (s.l.m.)	200	17,83
Tempo di corrivazione	T <sub>c</sub>	0,81	ore		

## 7 – CARATTERISTICHE STRATIGRAFICA E LITOTECNICA

Per ciò che concerne la caratterizzazione stratigrafica e litotecnica, in questa fase, questa è stata ricavata dalle indagini geofisiche, di tipo M.A.S.W e di Tomografia Sismica Superficiale effettuate nei pressi dell'area di progetto.

Per ciò che concerne la definizione geotecnica e stratigrafica puntuale, al fine di consentire ai progettisti di stabilire l'idonea profondità dell'infissione delle strutture di fissaggio nel terreno dei pannelli e delle altre strutture presenti nel progetto, questa verrà fornita nella presentazione della pratica al Genio Civile, Deposito dei Calcoli.

Il metodo della sismica consiste nel caratterizzare dinamicamente, tramite la misura delle velocità di propagazione delle onde di compressione P, le unità litologiche presenti nell'area di indagine. Tale metodologia consente di determinarne, la geometria, gli spessori e i contatti delle unità litotecniche riscontrate.

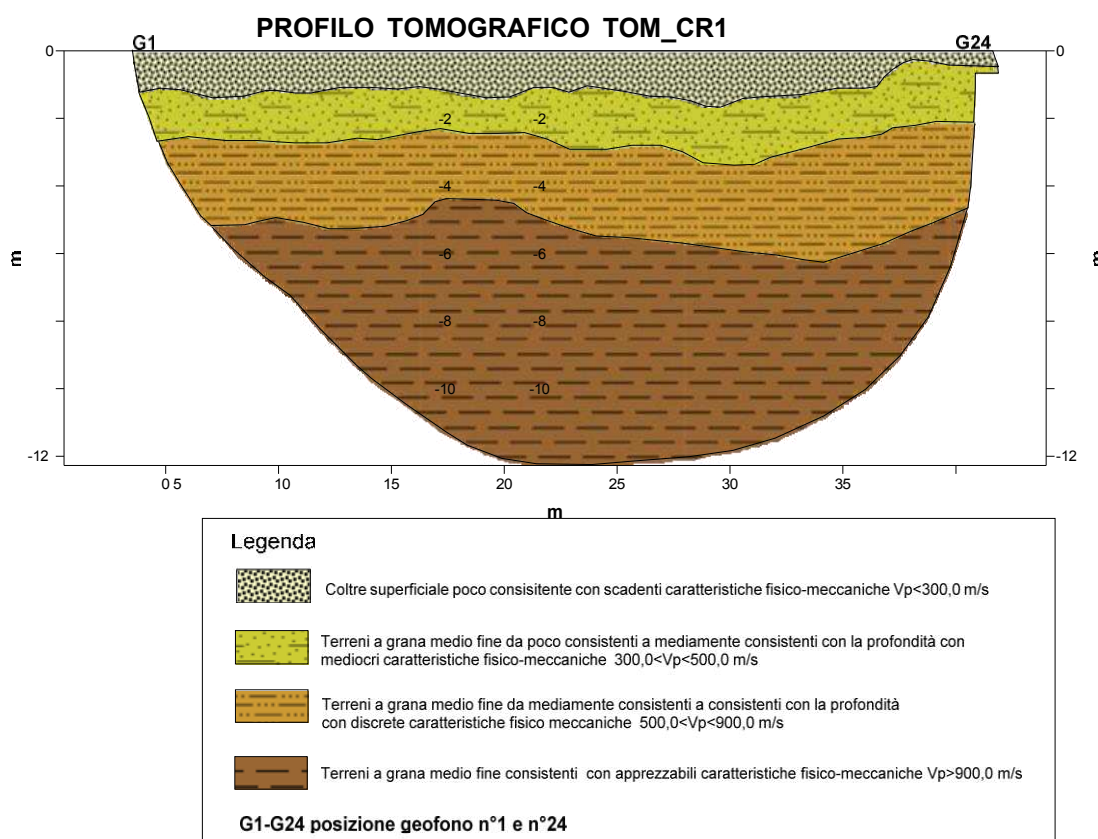
La tomografia sismica superficiale, consente di individuare apprezzabili variazioni delle velocità di propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo, permettendo di ottenere un modello di distribuzione delle velocità mediante la restituzione di una mappa di tipo "profondità-velocità", dove è possibile ricostruire con buona approssimazione, la geometria dei materiali di copertura e anche, tramite la variazione progressiva della velocità nel sottosuolo, individuare quelle aree in cui i materiali risultano avere maggior grado di costipazione e quindi migliori caratteristiche fisico-meccaniche.

Dai modelli stratigrafici provenienti dagli stendimenti tomografici è stato possibile definire gli spessori dei livelli presenti. Dall'analisi del tomogramma e della prove masw è stato possibile ricostruire i modelli sismostratigrafici dell'area in studio, mediante una suddivisione dello stato di consistenza dei terreni in relazione alla velocità di transito delle onde P. Tali modelli dovranno comunque essere implementati da indagini dirette.

Per i litotipi interessati dalle opere si riportano inoltre i principali parametri geotecnici, indicativi per una stima di massima. La caratterizzazione geotecnica, nella seguente fase, è stata desunta da bibliografia altresì incrociata con dati provenienti da indagini indirette eseguite in prossimità del sito.

Nell'area investigata sono presenti principalmente terreni a prevalente componente **pelitico-argillosa**, costituiti dalle argille e marne varicolori.

Nei terreni a prevalente **componente pelitico-argillosa**, sono stati condotti gli stendimenti tomografici, TOM\_C1 e TOM\_C2. Dai profili sismici si sono riconosciuti, principalmente, tre orizzonti sismici, correlabili con: coltre eluvio-coluviale (suolo areato e coltre); livello argilloso alterato; argille integre di substrato.

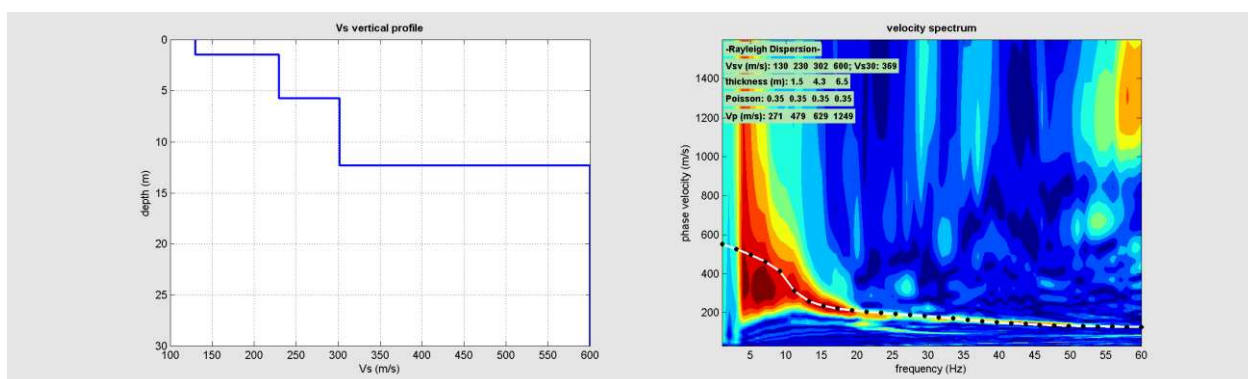


<b>ARGILLE H1</b>					
descrizione	Profondità dal piano campagna (m)	Peso unità di volume ( $t/m^3$ )	Peso unità di volume saturo ( $t/m^3$ )	Coesione non drenata $C_u$ ( $Kg/cm^2$ )	Angolo d'attrito ( $^\circ$ )
Eluvio-Colluvio	0,00 – 3,00	1,65	1,80	0,10	14°
Argille alterate	3,00 – 6,00	1,85	2,00	0,50	18°
Argille di substrato	da 6,00	1,95	2,15	1,00	22°
<b>Categoria sismica di sottosuolo C</b>					

## 8 - RISPOSTA SISMICA LOCALE

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/2003, aggiornata all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3519 del 28 Aprile 2006, suddivideva il territorio nazionale in 4 zone, numerate da 1 a 4, per grado di sismicità decrescente. Nella **zona 2** ricade il territorio comunale di Termini Imerese (PA) che presenta un valore dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta pari a 0,25 ag/g.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto la definizione della categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione, questa fa riferimento alle Norme Tecniche per le costruzioni emanate con il D.M. 17/01/2018, aggiornamento delle "norme tecniche per le costruzioni". La normativa prevede la suddivisione dei substrati di fondazione in categorie di sottosuolo sulla base del valore di  $V_{seq}$ . Al fine di definire la categoria sismica di suolo, si ci è riferiti alla prova sismica MASW denominata Masw CR\_1.



MASW CR\_1 - Risultati della modellazione diretta con relativa curva di dispersione. A sinistra: profilo verticale Vs e curva di dispersione del modello diretto

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</i> , caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle per le categorie C o D</i> , con profondità di substrato non superiore a 30 m.

Dalle risultanze si sono ottenuti valori di  $V_{seq}$ : 369 m/s

I valori ottenuti fanno rientrare il suolo in Categoria B (Masw CR\_1). Per via dei parametri ottenuti, si consiglia di adottare la **Categoria C**.

Tab 3.2. III Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>T1</b>	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
<b>T2</b>	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
<b>T3</b>	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
<b>T4</b>	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

In funzione dell'andamento topografico del sito, questo rientra in Categoria topografica T1.

## 9 - CONCLUSIONI

Su incarico della **Alta Capital 16 S.r.l.**, è stato richiesto al sottoscritto, Dott. Geol. Luigi Restuccia, iscritto all'Albo Regionale dei Geologi di Sicilia al n.3046 sez. A, uno Studio Geomorfologico ed Idrogeologico, relativamente all'impianto, denominato "IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO ECOCOMPATIBILE NICOSIA LETTIGA", classificato come "Impianto non integrato", da realizzare a terra nel territorio comunale di Termini Imerese (PA).

### INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

I terreni in oggetto rientrano nel Foglio n° 259 I NO "San Calogero" dell'I.G.M. Nella C.T.R. sono individuati nella Sezione 609060 (V. corografie).

Nella cartografia del Catasto Terreni, l'area di impianto è compresa nel Foglio 67. Comune di Termini Imerese, particelle 10, 11, 12, 13, 56, 206, 207, 208, 308, 316, 319, 894, 895 e 1069.

### INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico, Nel sito prescelto affiorano, essenzialmente terreni a prevalente componente argillosa, costituiti da argille a struttura scagliosa passanti a marne varicolori ed arenarie quarzose e livelli centimetrici di biocalcareniti del *Cretaceo-Paleocene*.

## **INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

L'area impegnata si sviluppa su quote comprese tra circa 60 e 150 m s.l.m., in un'area con esposizione, prevalentemente Sud-Ovest, tagliata un'incisione valliva (Vallone Lettiga), affluente del Fiume Torto; quest'ultimo, posto a confine Ovest del sito prescelto. Ciò che emerge, dal punto di vista geomorfologico è un modellamento dei versanti legato ad una dinamica controllata, principalmente, dalle acque di ruscellamento. I processi erosivi sui terreni prevalentemente argillosi, per via della scarsa permeabilità genera i principali effetti morfogenetici, dando luogo a valli V incise per erosione di fondo e fenomeni di erosione accelerata. Lungo i versanti, a luoghi, si osservano forme di dissesto nel contorno significativo delle linee di deflusso delle acque superficiali di ruscellamento. Tali fenomeni, coinvolgono lo strato più alterato, di sovente limitato al solo livello areato di suolo e/o alla coltre eluvio-colluviale, causata dalla saturazione dei terreni e rammollimento degli stessi e spinta da fenomeni di scalzamento al piede delle incisioni vallive.

Il drenaggio superficiale è nel complesso buono, favorito dalla presenza di una rete impluviale di tipo sub-dendritico, con deflusso predominante delle acque in direzione Ovest, lungo impluvi ben marcati. Dette aste impluviali presentano regime torrentizio; secchi per quasi tutto l'anno ed in occasione di precipitazioni possono originare limitate forme di erosione.

Dall'osservazione dei luoghi, l'areale di progetto, risulta caratterizzato da generale stabilità. Si consiglia, per via della natura, nelle dei terreni di valutare un'ideale profondità dell'infissione delle strutture di fissaggio nel terreno dei pannelli e delle altre strutture presenti nel progetto. Al fine di garantire la corretta funzionalità delle opere, si dovrà garantire il corretto deflusso delle acque e prevedere, mediante sistemi di canalizzazione, nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

## **MODELLO GEOLOGICO DEFINITIVO**

Per ciò che concerne la caratterizzazione stratigrafica e litotecnica e sismica, in questa fase, questa è stata ricavata dalle indagini geofisiche, di tipo M.A.S.W e di Tomografia Sismica Superficiale effettuate nei pressi dell'area di progetto, di cui si forniscono i parametri ottenuti.

Per ciò che concerne la definizione geotecnica e stratigrafica puntuale, al fine di consentire ai progettisti di stabilire l'ideale profondità dell'infissione delle strutture di fissaggio nel terreno dei pannelli e delle altre strutture presenti nel progetto, questa verrà fornita nella presentazione della pratica al Genio Civile, Deposito dei Calcoli.

<b>ARGILLE H1</b>					
descrizione	Profondità dal piano campagna (m)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Coesione non drenata Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo d'attrito (°)
Eluvio-Colluvio	0,00 – 3,00	1,65	1,80	0,10	14°
Argille alterate	3,00 – 6,00	1,85	2,00	0,50	18°
Argille di substrato	da 6,00	1,95	2,15	1,00	22°
Categoria sismica di sottosuolo C					
Categoria topografica T1.					

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, tenendo in considerazione le indicazioni e le prescrizioni di carattere geologico contenute nella presente relazione, a parere dello scrivente non costituiscono turbativa alla situazione statica dei luoghi e non aggravano la preesistente condizione geomorfologica ed idrogeologica nel rispetto dell'equilibrio idrogeologico preesistente.

Caltanissetta, Maggio 2022

Il Geologo  
(Dott. Geol. Luigi Restuccia)



# Studio di Impatto Ambientale – Capitolo 11 – Relazione Tecnica idraulica illustrativa

## 1- PREMESSA

Il presente studio idrologico, relativamente al “progetto di realizzazione di un impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile a terra, della potenza di 46.2 MWp connesso alla RNT, da realizzarsi su più lotti di terreno limitrofi e contigui, ricadenti nel Comune di Termini Imerese (PA).

L'impianto, denominato “*Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile LETTIGA*”, classificato come “Impianto non integrato” è di tipo agrivoltaico integrato ecocompatibile, verrà realizzato a terra nel territorio comunale di Termini Imerese (PA) nei terreni regolarmente censiti al Catasto, come si evince da Piano Particellare allegato. L'impianto è di tipo grid-connected e la modalità di connessione è in “Trifase in ALTA TENSIONE 150 Kv”.

I sottocampi saranno reciprocamente ed elettricamente collegati per mezzo di un sistema di distribuzione ramificato in MT 30 kV con la configurazione in entra ed esci e si andranno ad attestare al trasformatore MT/AT mediante un cavidotto interrato. L'impianto di trasformazione MT/AT sarà formato da un'unica stazione di trasformazione di utenza MT/AT con n. 1 trasformatore da 40 MVA ONAN 30/150 kV/kV. Dal trasformatore si dipartirà una terna di cavi in AT a 150 kV che si andrà a disporre sull'intero campo agrivoltaico alla sezione 150 kV della stazione elettrica (SE) della RTN 220/150 kV di Caracoli, oggetto di rifacimento a cura di Terna.

La potenza massima di progetto conferibile in rete pubblica richiesta è pari a 46,2 MW. La produzione stimata di circa 79.104,16 MWh di energia annua, deriva da 79.200 moduli posizionati su trackers, occupanti una superficie massima di circa 221.338 m<sup>2</sup> che si avrà considerando la proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici montati su strutture fisse e la proiezione massima dei moduli fotovoltaici sui tracker, ovvero quando l'angolo di rotazione del tracker sarà zero ( $f=0$ ).

Il presente Studio è redatto a corredo dell'istanza presentata dalla ALTA CAPITAL 16 s.r.l. per l'attivazione del Procedimento Unico Autorizzatorio Regionale così come normato dall'art. 27 bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (in particolare D. Lgs. 104/2017).

La società committente ha disposto allo scrivente progettista di allontanare la realizzazione dei pannelli ad una distanza superiore a quella di rispetto imposta delle aree di Tutela del PTP della Provincia di Palermo, nonché di considerare e valutare l'eventualità di realizzare, quali opere di mitigazione, interventi di protezione delle sponde sia dei corsi d'acqua che degli specchi d'acqua basate su tecniche di ingegneria naturalistica.



A tale scopo è stata condotta un'indagine preliminare, avente lo scopo di definire le caratteristiche idrogeologiche e idrologiche generali ed è stata condotta attraverso le seguenti fasi di studio:

1. rilevamento di campagna, al fine di ricostruire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche generali;
2. raccolta ed interpretazione di notizie bibliografiche e dati oggettivi pluviometrici;
3. analisi e sintesi dei dati ricavati;
4. studio delle tecniche di difesa spondale;
5. analisi delle essenze arboree e arbustive per la riforestazione
6. opere di drenaggio, captazione e allontanamento delle acque meteoriche.

## 2. – LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

I terreni, sui quali sarà costruito l'impianto agrivoltaico in progetto, ricadono nel territorio comunale di Termini Imerese (PA) a circa 12 km a Sud-Est dell'omonimo centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e contigua a sud al comune di Cerda, comune della città metropolitana di Palermo.

I terreni del campo agrivoltaico risultano comunque lontani da altri agglomerati residenziali o case sparse.

Il terreno è localizzato a circa 10,89 km a ovest di Collesano, a 1,17 km a nord di Cerda e a 12,27 km a est di Caccamo. Il sito risulta inoltre accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. Nello specifico l'area destinata al futuro campo agrivoltaico è adiacente alla Strada Statale n° 120.

Nella Cartografia del Catasto Terreni l'area di impianto è compresa nel Foglio 67 del Comune di Termini Imerese (PA). Le particelle interessate sono distinte nella tabella sotto riportata, insieme all'estensione dei terreni indicata in m<sup>2</sup>:

Comune	PARTICELLE				SUPERFICI					REDDITO		Superficie Totale Catastale in m <sup>2</sup>
	Foglio	Part.	Sub.	Porzione	Ha	are	ca	Qualità	Classe	Dominicale	Agrario	
Termini Imerese (PA)	67	10	--	AA	00	67	89	SEMINATIVO	4	€ 21,04	€ 7,01	6.789
				AB	00	00	01	PASCOLO	1	€ 0,01	€ 0,01	1
	67	11	--	--	00	77	03	SEMINATIVO	3	€ 35,80	€ 11,93	7.703
	67	12	--	AA	00	16	00	SEMINATIVO	1	€ 10,74	€ 3,31	1.600
				AB	00	02	19	SOMMACCHETO	2	€ 0,23	€ 0,02	219
	67	13	--	--	00	92	80	SEMINATIVO	2	€ 52,72	€ 16,77	9.280
	67	56	--	--	00	64	80	SEMINATIVO	2	€ 36,81	€ 11,71	6.480
	67	206	--	--	04	62	43	SEMINATIVO	2	€ 262,71	€ 83,59	46.243
	67	207	--	--	04	73	71	SEMINATIVO	1	€ 318,05	€ 97,86	47.371
	67	208	--	--	16	53	00	SEMINATIVO	2	€ 939,07	€ 298,80	165.300
	67	308	--	--	02	90	20	SEMINATIVO	1	€ 194,84	€ 59,95	29.020
	67	316	--	--	06	70	11	SEMINATIVO	2	€ 380,69	€ 121,13	67.011
	67	319	--	--	03	68	73	SEMINATIVO	3	€ 171,39	€ 57,13	36.873
	67	894	--	--	15	62	46	SEMINATIVO	1	€ 1.049,03	€ 322,78	156.246
67	895	--	--	01	44	20	SEMINATIVO	1	€ 96,82	€ 29,79	14.420	
67	1069	--	--	02	92	83	SEMINATIVO	1	€ 196,60	€ 60,49	29.283	
<b>Superficie Totale Catastale in m<sup>2</sup></b>											<b>623.839</b>	

I terreni interessati dal progetto sono iscritti in un rettangolo che, nel sistema di coordinate UTM (Universale Trasversa di Mercatore), è indicato con precisione dai vertici superiore sinistro ed inferiore destro, mentre nel sistema di coordinate geografiche è individuato da uno span di latitudine e di longitudine:

Latitudine: 37.921082°

Longitudine: 13.790034°

Tali terreni non sono oggetto di vincolo naturalistico poiché non ricadono né in zona SIC/ZSC né in zona ZPS, secondo quanto si rileva dal Piano di Gestione Siti di Importanza comunitaria, Rete Natura 2000, Regione Sicilia.

Di seguito si enumerano in una tabella le zone SIC/ZSC e ZPS più vicine ma situate al di fuori dell'impianto agrivoltaico, riportando il codice del sito, la tipologia, il nome del sito, la distanza e l'orientamento rispetto al campo in progetto:

<b>CODICE DEL SITO</b>	<b>TIPOLOGIA DI SITO</b>	<b>NOME DEL SITO</b>	<b>DISTANZA DAL CAMPO AGRIVOLTAICO</b>	<b>ORIENTAMENTO RISPETTO AL CAMPO AGRIVOLTAICO</b>
ITA020033	ZSC	Monte San Calogero (Termini Imerese)	2,7 km	Ovest
ITA020032	ZSC	Boschi di Granza	4,7 km	Sud
ITA020050	ZSC	Parco delle Madonie	10,2 km	Est

Per effettuare una localizzazione univoca dei terreni sui quali insiste il campo agrivoltaico, di seguito si riportano le cartografie riguardanti:

- localizzazione del campo agrivoltaico su ortofoto (figura 1);
- localizzazione del campo agrivoltaico su CTR (figura 2);
- localizzazione del campo agrivoltaico su IGM (figura 3).



Figura 1 - Inquadramento dell'impianto su ortofoto

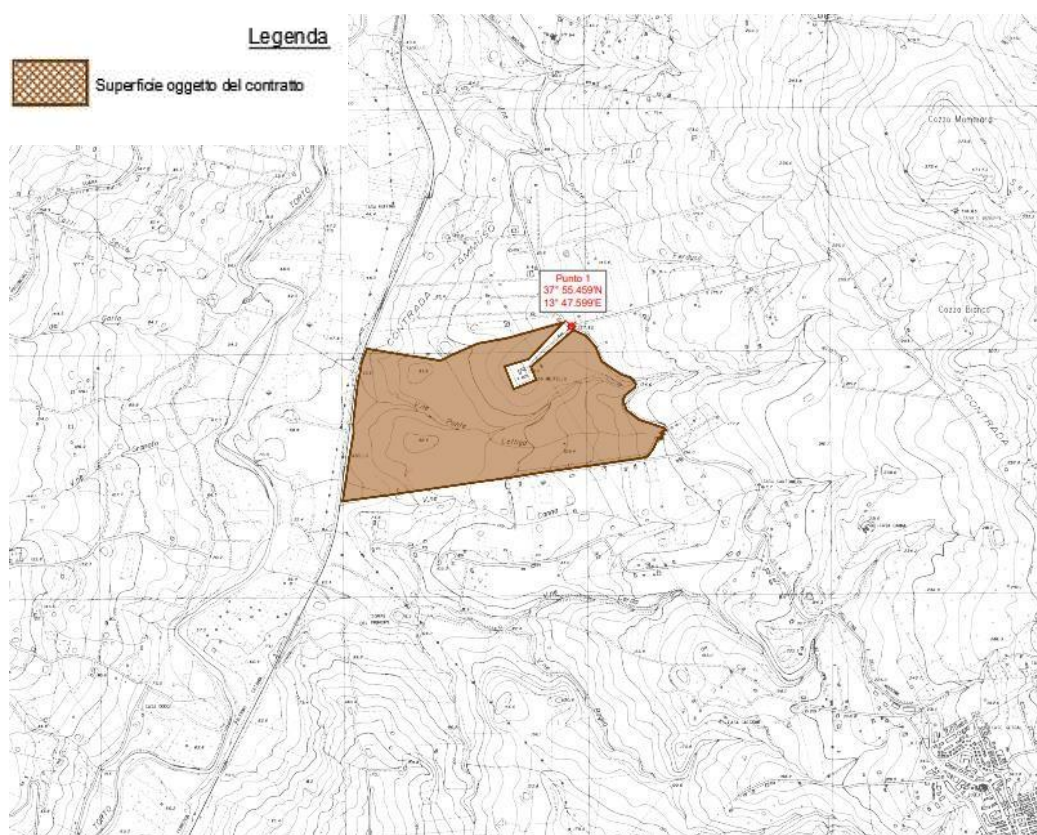


Figura 2 - Inquadramento dell'impianto su CTR

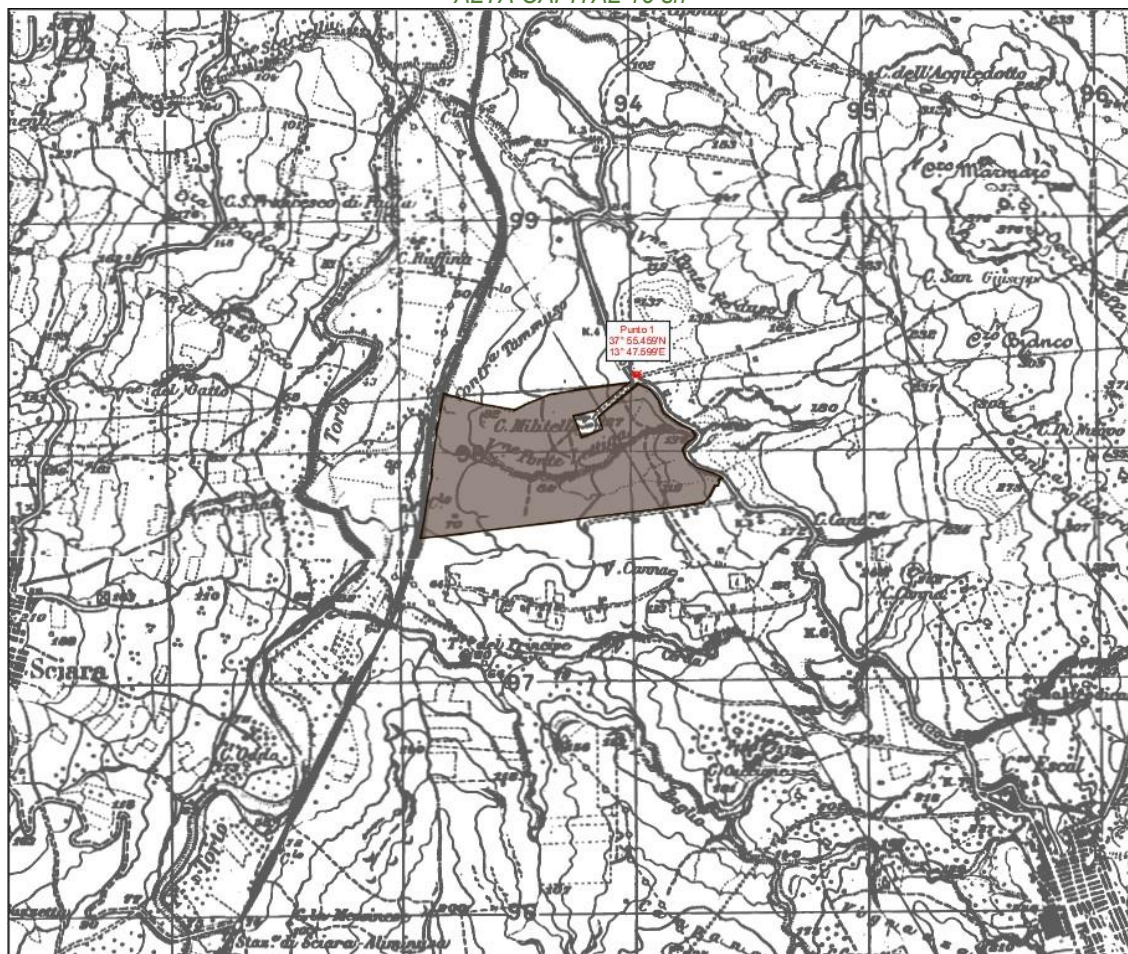


Figura 3 - Inquadramento dell'impianto su IGM

### 3 - STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE E RELATIVE NORME DI ATTUAZIONE

Dalla consultazione del Certificato di Destinazione Urbanistica, rilasciato dal Comune di Termini Imerese (PA), si evince che i terreni su cui insiste il progetto hanno una destinazione d'uso agricola "E1", come rilevato dal Piano Regionale Generale (PRG '96 revisione decennale del Piano Regolatore Generale) del Comune di Termini Imerese (PA) modificato con **D.A. n. 76/DRU del 23/02/2001**, tavola 4.1.b progetto in ambito territoriale in scala 1:10000.

Secondo quanto si desume da Piano Regolatore Generale del Comune di Termini Imerese, il terreno adibito al campo agrivoltaico:

- ricade in una zona a destinazione agricola, classificata come zona "E3 – verde agricolo irriguo";
- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola classificata come zona "E2 - verde agricolo di tutela idrogeologica";
- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola classificata come zona "E1 - verde agricolo";
- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola classificata come zona "E4 - area boscata";
- non ricade in zona a prevalente destinazione agricola classificata come zona "E6 - verde agricolo in

ambito archeologico”;

- **non** ricade in zona residenziale esterna al centro urbano classificata come zona “A – Villaurea”;
- **non** ricade in zona residenziale esterna al centro urbano classificato come zona “B4 - espansione dell’abitato di Trabia”;
- **non** ricade in zona residenziale esterna al centro urbano classificato come zone “B5 - espansione dell’abitato di Cerda”;
- **non** ricade in zona residenziale esterna al centro urbano classificato come zona “C5 - già soggetta a P. di L. a bassa densità”;
- **non** ricade in zona residenziale esterna al centro urbano classificato come zona “C6 – residenziale estiva”;
- **non** ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria classificata come zona “D1- area di sviluppo industriale soggetta a piani di settore”;
- **non** ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria classificata come zona “D2 - attività artigianali, commerciali, direzionali”;
- **non** ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria classificata come zona “D3 - attività artigianali già soggetta a P.I.P”;
- **non** ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria classificata come zona “D4 - per la fruizione del mare”;
- **non** ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria classificata come zona “D5 - attrezzature ricettive alberghiere”;
- **non** ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria classificata come zona “D6 - asse agrituristico e per le attrezzature complementari”;
- **non** ricade in zona a prevalente destinazione produttiva secondaria e terziaria classificata come zona “D8 - area di impianto attività estrattiva”;
- **non** sono presenti attrezzature di interesse generale, né esistenti, né in progetto, quali servizi elettrici, discariche, canili municipali, serbatoi, attrezzature culturali, attrezzature socio assistenziali, attrezzature sportive;
- **non** sono presenti aree di riassetto territoriale quali verde di rispetto dell’area industriale;
- **non** sono presenti aree di riassetto territoriale quali fasce di rispetto dalla battigia, dai boschi, dai parchi e dalle strade;
- **non** sono presenti aree di riassetto territoriale quali Zone Archeologiche;

- **non** sono presenti aree di riassetto territoriale quali Riserve Naturali;
- **non** sono presenti aree di riassetto territoriale quali l'area di rispetto della sorgente Brocato;
- **non** sono presenti aree di riassetto territoriale classificato come zona "D7 – ambito portuale".

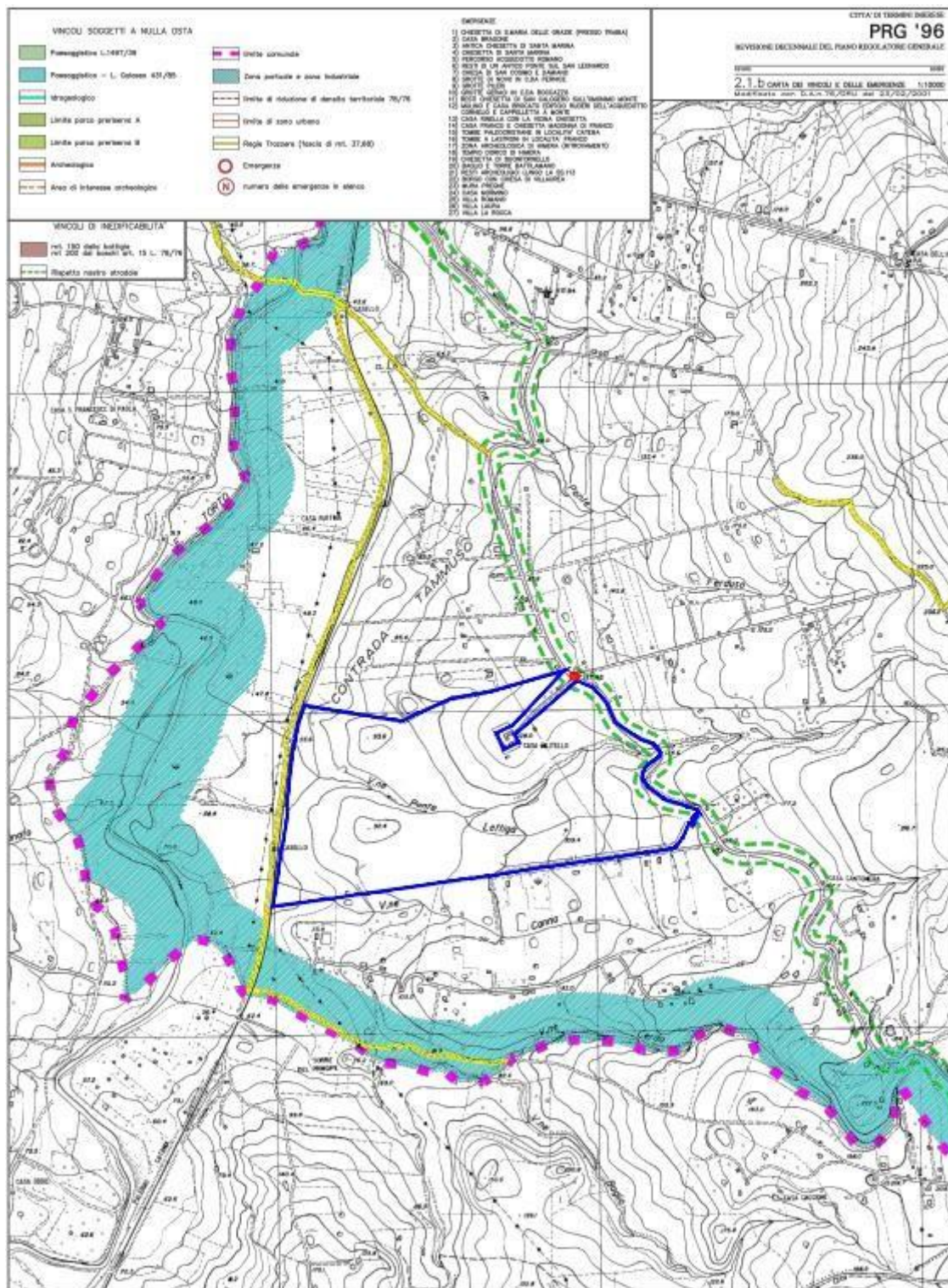


Figura 4 – Sovrapposizione del campo agrivoltaico sul Piano Regolatore Generale del comune di Termini Imerese

Le aree sottoposte a vincolo di rispetto si dividono nelle seguenti categorie:

- vincolo paesaggistico
- vincolo cimiteriale
- vincolo di rispetto stradale
- vincolo di rispetto di elettrodotti ed acquedotti
- vincolo idrogeologico e da Piano di Assetto Idrogeologico
- vincolo di rispetto per impianti di depurazione.

Si evidenzia inoltre che:

- ai sensi dell'art. 12, comma 1, del D. Lgs. 387/03, sono considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- ai sensi dell'art. 12, comma 7, del D. Lgs. 387/03, gli impianti fotovoltaici possono essere ubicati anche in zone classificate come agricole dai vigenti strumenti urbanistici.

Nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), l'area rientra nel Bacino Idrografico Bacino Idrografico del Fiume Torto (031) - area tra i bacini del F. S. Leonardo e F. Torto (032) e area tra i bacini del F. Torto e F. Imera Settentrionale (031A). All'interno delle aree impegnate non sono presenti aree a pericolosità o rischio geomorfologico e idraulico.

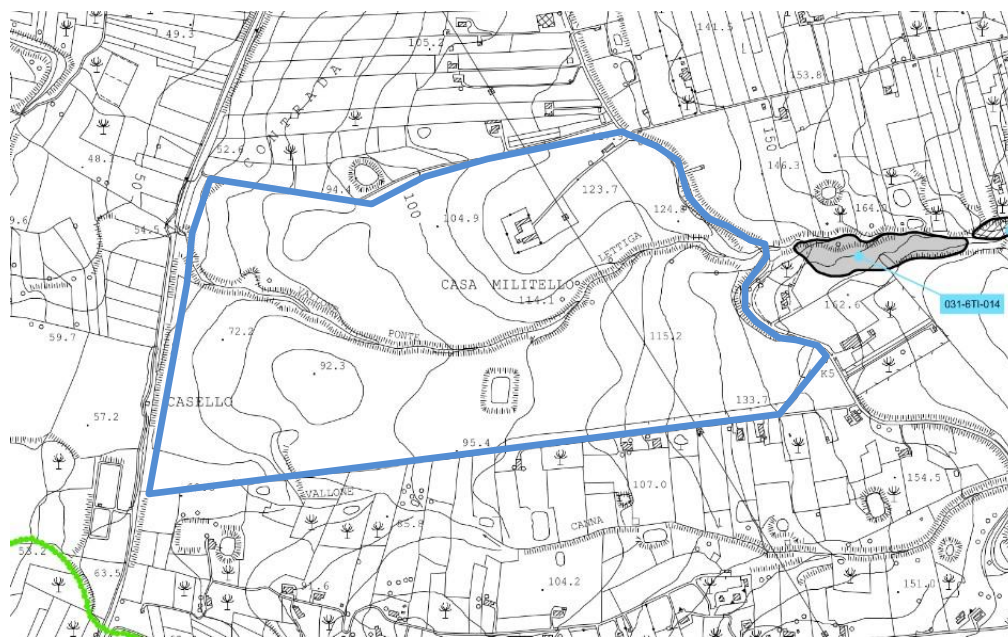


Figura 5 - Estratto carta della pericolosità e Rischio Geomorfologico P.A.I.



#### **4-CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE**

Dal punto di vista geomorfologico, osservando l'areale impegnato ed il contorno significativo, quello che appare è la tipica morfologia di tipo selettivo, caratterizzata nel complesso dalla presenza di più paesaggi, quali:

- rilievi collinari argillosi, tagliati da valli a V o a fondo piatto per sovralluvionamento, con versanti vallivi degradati da soliflusso, movimenti in massa e processi di dilavamento e ampie spianate situate alla sommità dei rilievi o lungo i versanti, queste ultime riconducibili a processi di spianamento (che hanno comportato l'esistenza di glacis di erosione in rocce tenere) o a fenomeni di deposizione/erosione laterale dei corsi d'acqua (che hanno prodotto superfici terrazzate fluviali);
- sporadici rilievi strutturali, situati in coincidenza degli affioramenti di rocce "dure" o in corrispondenza delle aree dove vengono a contatto rocce "dure" e rocce "tenere", contraddistinte dalla presenza dei livelli calcarei e/o arenacei.

Ciò che emerge, dal punto di vista geomorfologico è un modellamento dei versanti legato ad una dinamica controllata, principalmente, dalle acque di ruscellamento. I processi erosivi sui terreni prevalentemente argillosi, per via della scarsa permeabilità genera i principali effetti morfogenetici, dando luogo a valli V incise per erosione di fondo e fenomeni di erosione accelerata. Lungo i versanti, a luoghi, si osservano forme di dissesto nel contorno significativo delle linee di deflusso delle acque superficiali di ruscellamento. Tali fenomeni, coinvolgono lo strato più alterato, di sovente limitato al solo livello areato di suolo e/o alla coltre eluvio-colluviale, causata dalla saturazione dei terreni e rammollimento degli stessi e spinta da fenomeni di scalzamento al piede delle incisioni vallive.

Il drenaggio superficiale è nel complesso buono, favorito dalla presenza di una rete impluviale di tipo sub-dendritico, con deflusso predominante delle acque in direzione Ovest, lungo impluvi ben marcati. Dette aste impluviali presentano regime torrentizio; secchi per quasi tutto l'anno ed in occasione di precipitazioni possono originare limitate forme di erosione.

Dal punto di vista idrogeologico la zona di interesse è caratterizzata da affioramenti a prevalente componente pelitico-argillosa

Dal punto di vista idrogeologico la zona di interesse è caratterizzata da affioramenti a prevalente componente pelitico-argillosa

##### **➤ Terreni a componente pelitico-argillosa**

Si tratta delle Argille e marne varicolori. Risultano, nel complesso, impermeabili. Una modesta permeabilità, si determina nei livelli più sabbiosi. Su tale litotipo risulta non essere presente falda idrica, e una modesta circolazione idrica si può istaurare tra il livello alterato ed il substrato integro.

Secondo la classificazione di *Casagrande, Faden*, funzione del Coefficiente di permeabilità e del tipo di filtrazione possono essere ascritti a:

- ❖ Terreni a permeabilità primaria da *scarsa a nulla*
  - Argille a componente pelitico argillosa con  $10^{-7} < k > 10^{-9}$  cm/s

Per i litotipi interessati dalle opere vengono di seguito riportati in tabella i principali parametri geotecnici, indicativi per una stima di massima.

La caratterizzazione geotecnica, nella seguente fase, è stata desunta da bibliografia altresì incrociata con dati provenienti da indagini indirette eseguite in sito. In fase esecutiva, dovrà essere predisposto un piano di indagine geognostica per la determinazione dei parametri geotecnici.

Nei terreni a prevalente **componente pelitico-argillosa**, si sono riconosciuti principalmente tre orizzonti sismici, correlabili con: coltre eluvio-coluviale (suolo areato e coltre); livello argilloso alterato; argille integre di substrato.

<b>ARGILLE H1</b>					
descrizione	Profondità dal piano campagna (m)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Coesione non drenata Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo d'attrito (°)
Eluvio-Colluvio	0,00 – 3,00	1,65	1,80	0,10	14°
Argille alterate	3,00 – 6,00	1,85	2,00	0,50	18°
Argille di substrato	da 6,00	1,95	2,15	1,00	22°
CATEGORIA SISMICA DI SOTTOSUOLO C					

## 5 – IDROLOGIA E VERIFICA IDRAULICA

Per via della presenza di un'asta impluviale al fine di prevedere attraversamenti di cavidotti sono state condotte le verifiche idrauliche con la stima delle portate di piena.

Le verifiche sono state effettuate, nella prima fase, dall'acquisizione dei dati, fonte "Regione Siciliana", Dipartimento Regionale della Protezione Civile, per l'intervallo temporale 1924 al 2002, relativi alla Stazione Pluviometrica Bivio Cerda. Mediante metodo di Gumbel, si sono ottenute le altezze critiche di pioggia e la curva probabilistica per diversi tempi di ritorno (30, 50, 200 anni).

<b>STAZIONE PLUVIOMETRICA BIVIO CERDA</b>					
Tr 30		Tr 50		Tr 200	
<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
<b>52,4</b>	<b>0,15</b>	<b>57,0</b>	<b>0,14</b>	<b>69,3</b>	<b>0,12</b>

Ai fini del calcolo dell'invarianza, si fornisce, in questa sede il coefficiente di deflusso. Questo è stato ottenuto mediante il metodo del Kennessey, che tiene conto delle pendenze, delle caratteristiche di permeabilità dei terreni, della vegetazione e dalle condizioni climatiche dell'area. Di seguito si riporta la tabella con i coefficienti adottati ed il coefficiente di deflusso delle condizioni iniziali del sito.

ANTE OPERAM TERRENO NATURALE					
COEFFICIENTE	VALORE	COEFF. TABELLA	INCIDENZA	COEFF. CALCOL.	COEFF. ADOTTATO
<b>Ca - acclività</b>	> 35 %	0,22	0,00%	0,000	<b>0,032</b>
	10 - 35 %	0,12	20,00%	0,024	
	3,5 - 10 %	0,01	80,00%	0,008	
	< 3,5 %	0,00	0,00%	0,000	
<b>COEFFICIENTE</b>	<b>VALORE</b>	<b>COEFF. TABELLA</b>	<b>INCIDENZA</b>	<b>COEFF. CALCOL.</b>	<b>COEFF. ADOTTATO</b>
<b>Cp - permeabilità</b>	molto bassa	0,21	80,00%	0,168	<b>0,192</b>
	mediocre	0,12	20,00%	0,024	
	buona	0,06	0,00%	0,000	
	elevata	0,03	0,00%	0,000	
<b>COEFFICIENTE</b>	<b>VALORE</b>	<b>COEFF. TABELLA</b>	<b>INCIDENZA</b>	<b>COEFF. CALCOL.</b>	<b>COEFF. ADOTTATO</b>
<b>Cv - vegetazione</b>	roccia	0,26	0,00%	0,000	<b>0,120</b>
	pascolo	0,17	50,00%	0,085	
	coltivo	0,07	50,00%	0,035	
	bosco	0,03	0,00%	0,000	
<b>COEFFICIENTE DI DEFLUSSO</b>				<b>Cd</b>	<b>0,344</b>

Il drenaggio superficiale è nel complesso buono, favorito dalla presenza di una rete impluviale di tipo sub-dendritico, con deflusso predominante delle acque in direzione Ovest, lungo impluvi ben marcati. Dette aste impluviali presentano regime torrentizio; secchi per quasi tutto l'anno ed in occasione di precipitazioni possono originare limitate forme di erosione.

In considerazione del fatto che all'interno dell'area è presente un'incisione valliva, si è proceduto effettuando le verifiche atte a determinare le **Q max (portate le piena/colmo)**, attese per diversi tempi di ritorno nella sezione di chiusura del bacino idrografico, nella porzione di più a valle del sito, laddove è attesa la massima portata di deflusso, nonché nei sottobacini su sezioni intermedie.



Figura 6 - Delimitazione bacino idrografico

Il bacino idrografico presenta una ramificazione dal primo al terzo ordine. La superficie individuata risulta essere pari a 2,2 Km<sup>2</sup>.

La stima del *tempo di corrivazione* mette in relazione il tempo di corrivazione con la lunghezza dell'asta principale, scelta valutando il percorso idraulicamente più lungo che compie la particella d'acqua, sia in termini di lunghezza che di dislivello fino alla sezione di chiusura del bacino considerato, mediante la formula di Giandotti:

$$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H_m - H_o)}}$$

dove:

$S$ , superficie Bacino

$L$ , lunghezza percorso idraulico principale

$H_m$ , altezza media bacino;

$H_o$ , quota della sezione di chiusura m. s.l.m.

Al fine di fornire i parametri utili per il dimensionamento delle opere di attraversamento lungo le aste impluviali, ed altresì per le opere di smaltimento delle acque lungo le stesse, sono state determinate le  $Q_{max}$  (portate le piena/colmo) attese per diversi tempi di ritorno.

Per il calcolo della portata massima di piena per assegnati tempi di ritorno si è adottato il Metodo Razionale:

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c}$$

In cui:

$Q_c$  = Portata di colmo

$H_{(t,T)}$  = Altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)

$S$  = superficie del bacino (km<sup>2</sup>)  $T_c$  = tempo di corruivazione (ore)  $C$  = coefficiente di deflusso

### BACINO IDROGRAFICO S1

CARATTERISTICHE BACINO IDROGRAFICO				PORTATE MASSIME DI PIENA	
PARAMETRO	simbolo	valore	Unità di misura	Deflusso $\varphi$ 0,50	
Superficie del Bacino	S =	2,2	Km <sup>2</sup>	Tr (anni)	<b>Q<sub>max</sub></b> (m <sup>3</sup> /sec)
Lunghezza percorso idraulico principale	L =	4,7	Km	20	13,4
Altitudine sezione considerata	H0 =	450	m (s.l.m.)	100	14,60
Altitudine media bacino	Hm =	50	m (s.l.m.)	200	17,83
Tempo di corruivazione	Tc	0,81	ore		

## 6 - INTERVENTI DI PROTEZIONE SPONDALE BASATE SU TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA.

Le considerazioni espone nei paragrafi precedenti hanno avuto lo scopo di definire le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche generali, le quali possono così riassumersi:

- Dal punto di vista geologico, nel sito prescelto affiorano, essenzialmente terreni a prevalente componente argillosa, costituiti da argille a struttura scagliosa passanti a marne varicolori ed arenarie quarzose e livelli centimetrici di biocalcareni del *Cretaceo-Paleocene*.
- Dal punto di vista geomorfologico, ciò che emerge è un modellamento dei versanti legato ad una dinamica controllata, principalmente, dalle acque di ruscellamento. I processi erosivi sui terreni prevalentemente argillosi, per via della scarsa permeabilità genera i principali effetti morfogenetici,

dando luogo a valli V incise per erosione di fondo e fenomeni di erosione accelerata.

- Lungo i versanti, a luoghi, si osservano forme di dissesto nel contorno significativo delle linee di deflusso delle acque superficiali di ruscellamento. Tali fenomeni, coinvolgono lo strato più alterato, di sovente limitato al solo livello areato di suolo e/o alla coltre eluvio-colluviale, causata dalla saturazione dei terreni e rammollimento degli stessi e spinta da fenomeni di scalzamento al piede delle incisioni vallive.
- Il drenaggio superficiale è nel complesso buono, favorito dalla presenza di una rete impluviale di tipo sub-dendritico, con deflusso predominante delle acque in direzione Ovest, lungo impluvi ben marcati. Dette aste impluviali presentano regime torrentizio; secchi per quasi tutto l'anno ed in occasione di precipitazioni possono originare limitate forme di erosione.
- Nel complesso, l'areale di progetto, risulta caratterizzato da discreta stabilità. Ciò nonostante, al fine di garantire la corretta funzionalità delle opere, si dovrà garantire il corretto deflusso delle acque e prevedere, mediante sistemi di canalizzazione, nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

Per quanto esposto, risulta evidente che nell'area oggetto d'intervento dovranno essere effettuati degli interventi di rinaturalizzazione.

Pertanto è doveroso introdurre qui, in premessa, la definizione di rinaturalizzazione, che consiste nella ricostituzione degli habitat propri del corso d'acqua, agendo sul piano morfologico, sulle caratteristiche di alveo e sponde e sulle tipologie vegetazionali presenti. Volendo dare una sintetica definizione, si può dire che *"l'ingegneria naturalistica è una disciplina tecnico-scientifica che studia le modalità di utilizzo, come materiali da costruzione, di piante viventi, di parti di piante o addirittura di biocenosi vegetali, spesso in unione con materiali non viventi, come pietrame, terra, legname, acciaio"* (Schiechtl).

Si tenta di valorizzare l'effetto stabilizzante che alcune specie vegetali sono in grado di esercitare sul suolo. Così, ad esempio, una specie dotata di apparato radicale ben sviluppato può assolvere funzioni di consolidamento del terreno, contribuendo contemporaneamente ad un miglioramento del drenaggio; una specie a chioma ampia può contribuire alla riduzione dell'effetto della pioggia battente su suoli facilmente erodibili se nudi; cespugli ben radicati e con ramificazione buona possono essere abbinati ad opere di difesa spondale come elementi protettivi e nel contempo con funzione di rallentamento della corrente. L'adozione di queste tipologie consente un migliore inserimento degli interventi riducendone l'impatto naturalistico ed estetico-paesaggistico. Inoltre il carattere fortemente interdisciplinare della materia consente di fornire risposte ad ampio spettro e con effetto multifunzionale. A seconda del modo e del tipo di costruzione, possono assumere importanza primaria gli effetti riportati di seguito (da Schiechtl-Stern, modificata):

*Tecnico*: Protezione dell'area della sponda da erosione superficiale, causata dalla corrente, dalle precipitazioni, dal vento e dal gelo. Aumento di stabilità delle sponde per la creazione di un sistema fibrorinforzato terreno-radice e per l'effetto drenante delle piante.

*-Ecologico*: Bilanciamento degli estremi di temperatura e di umidità nello strato aereo vicino al terreno e con ciò creazione di condizioni favorevoli allo sviluppo della vegetazione. Miglioramento del bilancio idrico del terreno (drenaggio o immagazzinamento) tramite l'intercettazione, l'evaporazione, l'evapotraspirazione e la capacità di immagazzinamento. Preparazione del terreno e formazione di humus a seguito della caduta e della decomposizione dei resti vegetali. Con ciò in sintesi, ovvero miglioramento della flora e della fauna del terreno e del contenuto di sostanza trofica. Creazione di macro e micro ambienti naturali divenuti ormai rari, nuovi biotopi per animali e piante, possibilità di affermazione di cenosi autoctone;

*-Economico*: Diminuzione delle spese di costruzione e di manutenzione;

*-Estetico-Paesaggistico*: Inserimento delle costruzioni e delle opere nel paesaggio. Recupero delle aree paesaggisticamente degradate.

I principi e le tecniche dell'ingegneria naturalistica possono essere applicati lungo i corsi d'acqua, nelle zone umide e sui versanti adiacenti ai corsi d'acqua con le seguenti finalità:

*Corsi d'acqua*: gli interventi possono riguardare il consolidamento delle sponde, con relativo rinverdimento; azioni per limitare il trasporto solido o per rallentare la corrente; costruzione di briglie e pennelli; creazione di rampe di risalita per agevolare la presenza dell'ittiofauna.

*Zone umide*: realizzazione di ambienti idonei alla sosta ed alla riproduzione degli animali.

*Versanti*: consolidamento ed inerbimento di pendici, sistemazione di frane.

Gli interventi sui corsi d'acqua possono essere classificati secondo un criterio funzionale (funzione svolta dall'opera) riferito a due diversi livelli:

1. interventi di regimazione e sistemazione fluviale dedicati ai corsi d'acqua principali;
2. interventi di regimazione, di correzione dell'alveo e di stabilizzazione dei versanti (sistemazioni idraulico-forestali) dedicati ai torrenti ed ai bacini montani o collinari.

Gli interventi di mitigazione dell'impatto ambientale o di rinaturalizzazione realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica trovano applicazione ad entrambi i succitati livelli e possono essere utilizzati in abbinamento alle tecniche tradizionali o da soli. Nel nostro specifico caso si è scelto di agire su entrambi i livelli secondo solo tecniche naturalistiche, cioè senza la previsione di briglie in cemento armato o gabbionate con reti metalliche.

## **7 - GENERALITÀ SULLE OPERE DI PROGETTO**

Il reticolo idrografico di ognuno dei quattro Bacini è stato suddiviso, secondo la gerarchia di Horton-Stralher in rami di livello 1, 2 e 3, a sua volta suddivisibili in diverse parti elementari: il bacino tributario e l'asta principale in un caso; ancora il bacino, il canale di scarico e il cono di deiezione in un altro. Le parti elementari svolgono diverse funzioni: la raccolta delle acque e la produzione, per erosione o dissesti, del materiale lapideo; l'adduzione e il trasporto; nel secondo caso, il deposito del materiale stesso. Il bacino può avere varia forma: partendo all'origine da una sorta di anfiteatro, può svilupparsi lungo la valle con l'asta principale alimentata dai versanti; oppure limitarsi alla prima parte e, con un tratto relativamente breve il canale di scarico, espandersi in un piano a minore pendenza nel cono di deiezione. Lo sbocco può avvenire in un corso d'acqua di maggiore importanza, che possa assicurare il trasporto del materiale a valle fino in mare. Le opere di sistemazione di un bacino completo possono riguardare quindi il bacino tributario, l'asta e il cono di deiezione. Gli interventi qui previsti riguardano le aste e si prefiggono la loro stabilizzazione e quella delle sponde e gli interventi nel bacino mirano a ridurre i fenomeni erosivi, specie quelli localizzati; gli interventi nel bacino sono principalmente: seminazione di essenze adeguate, opere di drenaggio, soglie, piccole briglie, muri di sostegno. Le piccole briglie e i muri di sostegno sono qui previsti con interventi naturalistici.

La stabilizzazione dell'asta si attua con:

- soglie di fondo che fissano la sezione dell'alveo;
- briglie che, introducendo salti di fondo, diminuiscono per tratti la pendenza e quindi la capacità erosiva della corrente, e stabilizzano allo stesso tempo le sponde con la creazione di un riporto al piede;
- i muri di sponda, le scogliere longitudinali ed eventualmente i pennelli evitano l'erosione delle sponde;
- i cunettoni, cioè canali a forte pendenza con sezione ristretta e rivestita relativamente profondi sono impiegati per evitare l'erosione del fondo e delle sponde, ma anche per assicurare velocità elevate e quindi, con portate modeste, il trasporto di materiali.

### **7.1 Strutture di base**

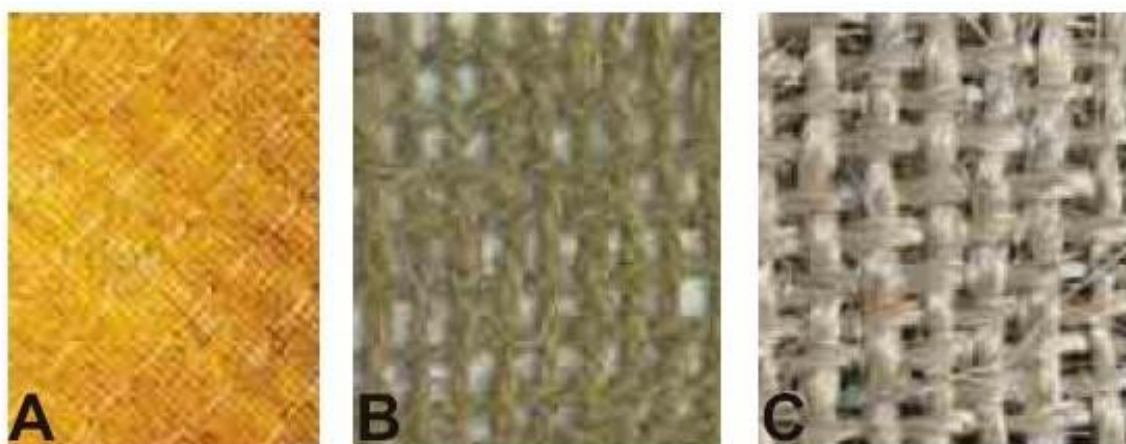
Per strutture di base si intendono, qui, quelle strutture che vengono utilizzate in maniera ricorrente in vari tipi di sistemazioni. Queste ultime raramente si realizzano con un unico tipo di opera, ma risultano da una combinazione di strutture alcune delle quali possono, per la frequenza con cui sono impiegate, essere considerate delle strutture di "base". Le strutture di base sono:

- muri di sponda;
- briglie e opere accessorie;
- rivestimenti.

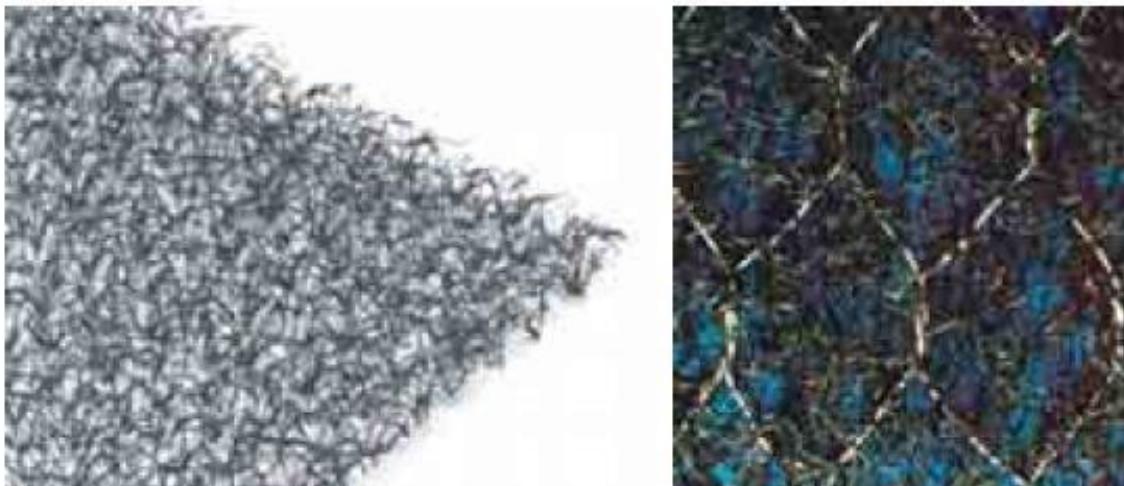
I rivestimenti sono strutture per la protezione dall'erosione senza alcuna funzione di sostegno. Caratterizzate dall'aver uno spessore trascurabile rispetto alle altre due dimensioni possono essere



permeabili o impermeabili, rigide, flessibili o realizzate con materiali sciolti. Queste opere richiedono una progettazione attenta alle condizioni idrodinamiche che possono determinare sollecitazioni eccessive sulla struttura e processi di escavazione in grado di causare scalzamento o aggiramento delle opere. I rivestimenti vengono utilizzati sia sulle sponde che sul fondo degli alvei ed hanno un'influenza sul regime della corrente che è essenzialmente legata alla variazione della scabrezza in funzione del materiale di cui sono costituiti. Per limitare l'impatto ambientale per le modifiche che possono apportare alla permeabilità all'acqua e dalla vegetazione e per le modifiche che apportano agli habitat sia acquatici che terrestri, si agirà combinando materiali inerti e materiali vivi secondo appunto le tecniche dell'ingegneria naturalistica. I rivestimenti, infatti, grazie al loro spessore ridotto offrono ottime opportunità di inserimento ambientale. Sia che si tratti di materiali organici o meno, risulta abbastanza semplice combinarli con la vegetazione e garantire il mantenimento della permeabilità delle sponde. A differenza dei materiali inorganici quelli a base naturale debbono essere necessariamente abbinati a materiali vivi poiché degradandosi non offrono protezione a lungo termine.



**Figura 7 - A) BIOSTUOIA IN FIBRE DI COCCO: LE FIBRE SONO INTRAPPOLATE TRA DUE RETINE POLIOLEFINICHE CHE HANNO LA DOPPIA FUNZIONE DI IMPEDIRE LA DISPERSIONE DEL COCCO E DI CONFERIRE MAGGIORE RESISTENZA MECCANICA AL GEOSINTETICO. GENERALMENTE LE RETINE SONO FOTODEGRADABILI, IN MODO DA SCOMPARIRE UNA VOLTA ESAURITASI LA FUNZIONE PROTETTIVA DELLA BIOSTUOIA.**  
**B) GEORETE IN FIBRE DI COCCO. UN MATERIALE CARATTERIZZATO DA UNA ELEVATA CURABILITÀ E DA UNA BUONA RESISTENZA MECCANICA.**  
**C) GEORETE IN AGAVE, HA UNA RESISTENZA MECCANICA SUPERIORE RISPETTO AL COCCO MA POSSIEDE UNA DURABILITÀ INFERIORE.**



**Figura 5 - A sinistra - geostuoia tridimensionale in fibre di polipropilene. A destra - georete tridimensionale rinforzata con una rete metallica a doppia torsione a maglie esagonali.**

La vegetazione può essere combinata alla parte inerte del rivestimento in varie forme:

- Talee
- Piante a radice nuda
- Piante in vaso
- Rizomi
- Per seme
- Inerbimenti con stuoie, reti e biostuoie.

Le biostuoie sono costituite da fibre di natura vegetale tenute assieme da retine poliolefiniche o a loro volta a base organica. Data la natura biodegradabile sono usate solo sopra il livello dell'acqua e sono caratterizzate da una resistenza alle tensioni di trascinamento poco significativa e sono da considerarsi unicamente una protezione rispetto al ruscellamento ed all'impatto delle gocce di pioggia, azione desiderata nel nostro caso.

Il rinforzo degli apparati radicali (Turf-reinforcement) è un rivestimento flessibile in cui il materiale inerte viene compenetrato dalle radici delle piante erbacee e ne costituisce il rinforzo permanente; rappresenta un sistema combinato molto efficace, in grado di incrementare notevolmente la resistenza alle tensioni di trascinamento delle piante erbacee. Si ottiene mediante la posa di una geostuoia tridimensionale costituita da filamenti di materiali sintetici (polietilene ad alta densità, poliammide, polipropilene o altro), aggrovigliati in modo da formare uno strato molto deformabile dello spessore di 10-20 mm, caratterizzato da un indice dei vuoti molto elevato (> 90%).

Il rinforzo rende più resistente il geosintetico, conferendo gli una maggiore capacità di consolidamento superficiale del terreno se abbinato ad idonee chiodature con picchetti lunghi.

Il sistema di rivestimento spondale delle aste di bacino, costituito dal materiale combinato con le piante, avrà così una resistenza alle tensioni di trascinamento molto più alta rispetto a quella delle piante da sole.

Per l'individuazione dei materiali più idonei si usano degli abachi che consentono di determinare le tensioni ammissibili di tali sistemi sia in presenza di vegetazione che non ed in relazione alla durata dell'evento di piena.



Figura 6 - Sponde di una fiumara rivestite con geostuoia tridimensionale rinforzata e rinverditata.

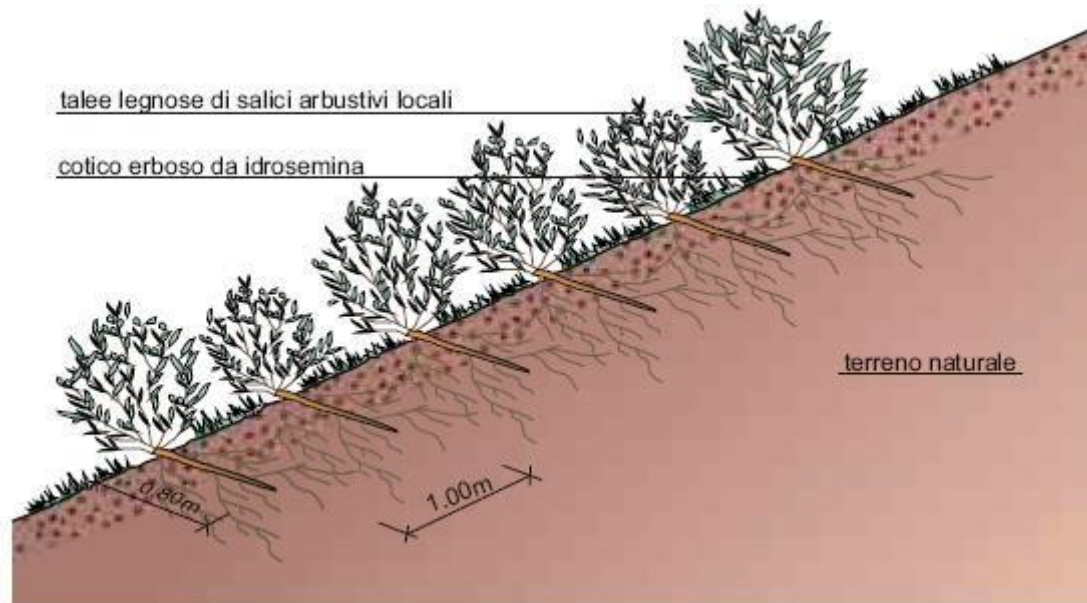
## 7.2 Messa a dimora di talee

Si realizza mediante infissione nel terreno o nelle fessure tra massi di una scogliera di talee legnose e/o ramaglie di specie vegetali con capacità di propagazione vegetativa.

Le piante più usate per questa tecnica sono certamente i salici, ma questi non sono adatti ai nostri ambienti. In ambiente mediterraneo, in alternativa, si utilizzano il ligustro, l'oleandro e le tamerici, specie quest'ultima resistente a condizioni alterne di forte aridità e presenza di sali nel terreno.

Questa tecnica ha un effetto consolidante che è tanto più marcato quanto maggiore è la profondità cui vengono infisse le talee che assolvono anche a una funzione di drenaggio, dovuto ad assorbimento e traspirazione del materiale vivo impiegato.

La piantagione di talee verrà qui utilizzata per la rivegetazione e stabilizzazione delle superfici spondali di neoformazione e svolgerà una azione inizialmente puntuale e di bassa efficacia ma estesa e coprente dopo lo sviluppo (6 mesi-1/2 anni). Questa tecnica si addice a sponde a pendenza limitata come nel caso e sul suo substrato non litoide e non particolarmente serico; infatti essa non può essere invece applicata in presenza di regimi torrentizi con correnti e trasporto solido particolarmente elevati.



**Figura 7 - La sezione mostrala disposizione delle piante nella messa a dimora di talee. Il terreno deve consentire l'infissione per almeno 50-80 cm le talee debbono essere inclinate leggermente sull'orizzontale.**

La messa a dimora di talee andrà eseguita nel periodo di riposo vegetativo e come tutti gli interventi con materiali vivi richiederà della manutenzione: saltuarie potature di irrobustimento e sfoltimento per evitare popolamenti monospecifici. La messa a dimora di talee si effettua impiegando getti non ramificati, di 2 o più anni,  $d = 1-5$  cm,  $L = 0,50 - 0,80$  m, di piante legnose e in genere arbustive con capacità di propagazione legnosa; per le tamerici vengono usate di preferenza le ramaglie in fronda mentre la talea vera e propria ha minori capacità di rigetto. Le talee vengono infisse nel terreno lasciandole sporgere al massimo per un quarto della loro lunghezza e comunque non più di 10-15 cm. La densità di impianto in genere varia tra 2 e 10 talee per mq a seconda delle necessità di consolidamento.

Macro categorie	CATEGORIE	TIPI	VARIANTI	Distribuzione
		13.2 fruticeti ad <i>Astragalus nebrodensis</i> e <i>Prunus sp. pl.</i> , e <i>Juniperus hemisphaerica</i>		Madonie
		13.3 formazioni pioniere a <i>Genista aetnensis</i>		Etna
	14 macchie e garighe degli ambienti mesici e/o caldo-aridi	14.1 macchie a leccio	14.1.1 macchia a leccio con <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Phillyrea latifolia</i> e <i>Pistacia terebinthus</i> (su vulcaniti)	Pendici dei Monti Iblei, Sicani, Madonie e Monti di Palermo.
			14.1.2 macchia a leccio con <i>Viburnum tinus</i> e <i>Laurus nobilis</i> (su carbonatico)	Pendici dei versanti costieri della Sicilia N-Occ.
			14.1.3 macchia a leccio con <i>Phillyrea latifolia</i> , <i>Celtis sp. pl.</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Pistacia terebinthus</i> (su vulcaniti)	Pendici dei Monti Iblei ed Etna
		14.2 macchie di alberi ed arbusti sclerofilici dei substrati acidofili	14.2.1 macchie dei substrati acidofili con <i>Quercus suber</i> , <i>Arbutus unedo</i> , <i>Erica arborea</i> e <i>multiflora</i> , <i>Cistus sp.pl.</i> , <i>Olea europea var. sylvestris</i> , <i>Calicotome infesta</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Genista sp.pl.</i> , <i>Spartium junceum</i>	Habitat potenziali dei quercei sempreverdi e caducifogli termofili
			14.2.2 macchie dei substrati acidofili con <i>Zelkova sicula</i>	Buocheri (SR) (M. Iblei)
		14.3 macchie a olivastro ( <i>Olea europaea var. sylvestris</i> )	14.3.1 macchia a olivastro con <i>Quercus suber</i> e <i>Quercus pubescens s. l.</i>	Monti Iblei, pendici rocciose carbonatiche, versanti mammosi-argillosi degli ambienti caldi della Sicilia, Agrigentino
			14.3.2 macchie a olivastro con <i>Euphorbia dendroides</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Anagyris foetida</i>	Vegetazione termo-xericadelle pendici rocciose carbonatiche
			14.3.3 facies ad <i>Artemisia arborescens</i>	Versanti mammosi-argillosi degli ambienti caldi della Sicilia
			14.3.4 facies a <i>Phlomis fruticosa</i>	Iblei, Agrigentino

Tabella 28.A del Piano Forestale Regionale - Tipi forestali e preforestali siciliani (La Mantia et al.)

### **7.3 Piantagione di arbusti**

Consiste nella messa a dimora di giovani arbusti autoctoni di produzione vivaistica in zolla o in vasetto. Generalmente le piante utilizzate sono a comportamento pioniero appartenenti agli stadi corrispondenti della serie dinamica potenziale naturale del sito. Questa tecnica ha una funzione consolidante: con il tempo si forma un fitto reticolo radicale di protezione dall'erosione; la piantagione di arbusti inoltre contribuisce ad aumentare la biodiversità, grazie anche all'instaurarsi di un ambiente idoneo ad ospitare numerose specie animali. Questa tecnica è adatta a superfici a bassa pendenza con presenza di suolo organico e può essere abbinata alle stuoie e ai rivestimenti.

Le piante, di altezza minima compresa tra 0,30 e 0,80 m e accompagnate da certificazione di origine del seme o materiale da propagazione, come disposto anche dalla Regione Siciliana, vengono poste a dimora in buche di dimensioni prossime a quelle dell'apparato radicale o della zolla avendo cura, se necessario, di apportare terreno vegetale, fibra organica, fertilizzanti ed ammendanti. Le piante possono essere disposte in ragione di 1 esemplare ogni 3-20 mq. Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

Con riferimento alla Tabella 28C del Piano Forestale Regionale - Formazioni riparie, saranno previste le piantumazioni di talee e arbusti di macchie a leccio tipici della Sicilia occidentale, Asparago spinoso, Sommacco tripartito, Rosmarino e Timo arbustivo.

## **8 - VASCHE DI PRIMA PIOGGIA E REGIMAZIONE ACQUE METEORICHE**

Nel Parco agrivoltaico di progetto sono previste delle aree non permeabili in corrispondenza delle strutture del deposito e della control room.

Il calcolo qui condotto è riferito al dimensionamento dei manufatti necessari al trattamento delle acque di prima pioggia dei piazzali in calcestruzzo che si intendono realizzare per alloggiare, all'aperto, tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche necessarie.

Il trattamento delle acque di prima pioggia in Italia è disciplinato dalle rispettive norme regionali. Poiché la Regione Sicilia non ha ancora emanato una specifica norma al riguardo, ci si è attenuti alla normativa della Regione Lombardia, ed in particolare alla legge del 24 marzo 2006 n° 4, relativa alla "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne" in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n°26 (BURL del 28 marzo 2006 n° 13, 1° suppl. ord.) la quale prevede:

"Art. 3 (acque di prima pioggia e di lavaggio soggette a regolamentazione).

La formazione, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia sono soggetti alle disposizioni del presente regolamento qualora tali acque provengano:

a) da superfici scolanti di estensione superiore a 2000 mq, calcolata escludendo le coperture e le aree a verde, costituenti pertinenze di edifici ed installazioni in cui si svolgono le seguenti attività: industria

petrolifera, industrie chimiche, trattamento e rivestimenti dei metalli, concia e tintura delle pelli e del cuoio, produzione della pasta carta (della carta e cartone), produzione di pneumatici, aziende tessili che eseguono stampa tintura e finissaggio di fibre tessili, produzione di calcestruzzo, aree intermodali, autofficine, carrozzerie;

...

Art. 5 (sistemi di raccolta e convogliamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio).

1) ...

2) Le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, che siano da recapitare in corpo d'acqua superficiale ovvero sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta, dimensionate in modo da trattenere complessivamente non meno di 50 mc per ettaro di superficie scolante (di seguito vasche di prima pioggia).

3) Alle acque meteoriche di dilavamento deve essere destinata una apposita rete di raccolta e convogliamento, munita, nei casi di cui al comma 2, di un sistema di alimentazione delle vasche di prima pioggia che le escluda automaticamente a riempimento avvenuto; la rete deve essere dimensionata sulla base degli eventi meteorici di breve durata e di elevata intensità caratteristici di ogni zona, e comunque quanto meno assumendo che l'evento si verifichi in quindici minuti e che il coefficiente di afflusso alla rete sia pari a 1 per la superficie scolante e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo ad esse contigue, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo."

Sulla base di quanto sopra esposto, sono stati effettuati i calcoli di progetto del complesso dei manufatti destinati al trattamento delle acque di prima pioggia, nella fattispecie costituiti da:

- vasca di prima pioggia, dotata di scarico di piena;
- disoleatore.

### 8.1 Dati di Progetto

Il dimensionamento di cui sopra è stato effettuato tenendo conto dei dati pluviometrici forniti dal S.I.T.R. (Servizio Idrologico Termografico Regionale).

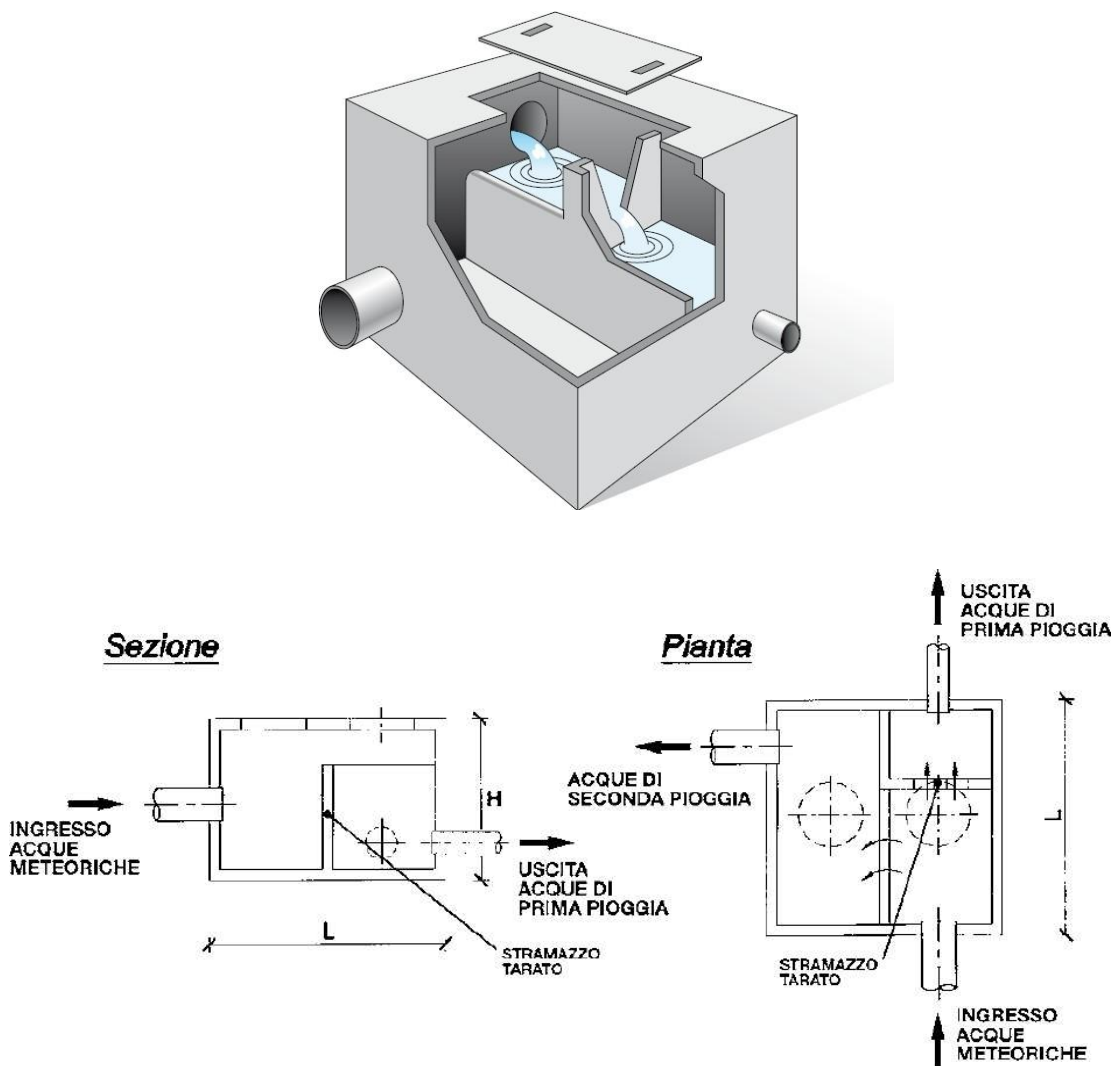
Si riporta qui di seguito il calcolo delle superfici impermeabili di progetto:

Calcolo Superfici Impermeabili			
Descrizione	Estensione (mq)	Coeff.	Sup. impermeabile (mq)
Deposito	288	1	288
<b>TOTALE</b>	<b>288</b>		



## 8.2 Dimensionamento dei manufatti

Per quanto riguarda la contiguità delle due superfici impermeabili, viste le ridotte dimensioni, si prevede una sola vasca di trattamento di prima pioggia del seguente tipo:



Si prevede quindi la collocazione di scolmatori monoblocco parallelepipedi per acque di prima pioggia costituiti da una vasca monoblocco parallelepipeda in calcestruzzo armato ad alta resistenza per assicurare una assenza totale di perdite e di infiltrazioni nel terreno, con copertura completamente carrabile e chiusini di ispezione in calcestruzzo. Tali vasche sono state dimensionate con coefficiente di afflusso pari a 1, cioè il coefficiente per le superfici coperte, lastricate o impermeabilizzate. Le acque di prima pioggia il cui inquinamento è dato dalle sabbie, dagli olii e da idrocarburi, vengono separate dalle successive acque di pioggia il cui inquinamento è pressoché irrilevante, da uno stramazzo tarato tipo "Cipolletti", studiato secondo il "coefficiente udometrico" che confronta il "coefficiente di afflusso orario" tenuto conto di una precipitazione di pioggia pari a 15 minuti sull'area del bacino e il "coefficiente di ritardo" che tiene conto dell'area del bacino stesso, della pendenza della rete e dell'invaso.

La portata di acqua piovana massima è di 17,83 m<sup>3</sup>/s a 200 anni.

Si determina quindi come portata di punta  $P_x = 0,0056$  l/s mq che prevede delle vasche di dimensioni:

Dimensionamento volume di prima pioggia :  $VPP = S \times 5 \text{ mm} = 288 \text{ mq.} \times 0,005 \text{ m} = 1,44 \text{ mc.}$

Portata :  $Q = S \times i = 288 \text{ mq.} \times 0,0056 \text{ l/s mq.} = 1,61 \text{ l/s}$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi) :  $VSED = Q \times C_f = 1,61 \text{ l/s} \times 300/1000 = 0,48 \text{ mc.}$

Volume totale della vasca di prima pioggia  $\geq$  volume di prima pioggia (VPP) +

volume di sedimentazione (VSED)  $\geq 1,44 \text{ mc.} + 0,48 \text{ mc.} \geq 1,92 \text{ mc.}$

Si prevede di realizzare quindi una vasca di prima pioggia avente le seguenti dimensioni:  $L_1 \times L_2$  in pianta = 200 x 130 cm con profondità  $H = 150$  cm.

### **8.3 Caratteristiche costruttive**

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura grossolana, dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia verranno convogliate tramite un pozzetto di by-pass (separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche dette "Impianti di prima pioggia".

Il sistema di trattamento prevede tre fasi distinte:

1. Separare tramite un pozzetto scolmatore le prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde.
2. Accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche molto inquinate perché dilavano le strade ed i piazzali, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, sedimentazione delle sostanze solide;
3. Convogliare le acque temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento per la separazione degli idrocarburi.

Nella pratica corrente, le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento (disoleatori) tramite un bacino accumulo interrato di capacità tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento risultante dai primi 5 mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto.

Il bacino è preceduto da un pozzetto separatore che contiene al proprio interno uno stramazzo su cui sfiorano le acque di seconda pioggia dal momento in cui il pelo libero dell'acqua nel bacino raggiunge il livello della soglia dello stramazzo.

Nel bacino sarà installata una pompa di svuotamento che verrà attivata automaticamente dal quadro elettrico tramite un microprocessore che elabora il segnale di una sonda rivelatrice di pioggia installata sulla condotta di immissione del pozzetto. Alla fine della precipitazione, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo pari a 96 h meno il tempo di svuotamento previsto.

Se durante tale intervallo inizia una nuova precipitazione, la sonda riavverte il tempo di attesa. Una volta svuotato il bacino, l'interruttore di livello disattiva la pompa e il sistema si rimette in posizione di attesa. I disegni tecnici della vasca di prima pioggia sono riportati negli allegati grafici progettuali.

## **9 – EFFETTI INDOTTI DAL PROGETTO COMPLESSIVO**

L'assetto idrogeologico dell'area considerata è caratterizzato da terreni argillosi e poco assorbenti. L'azione di protezione e salvaguardia della qualità delle acque sotterranee viene svolta quindi dai sistemi vegetali e si esplica attraverso i seguenti meccanismi:

- conservazione del suolo e suo effetto depurante sulle acque;
- aumento della capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo;
- riduzione della velocità media di scorrimento delle acque meteoriche ed incremento dei volumi d'acqua trattenuti dal suolo.

La funzione di salvaguardia esercitata dalla futura copertura vegetale della riforestazione dipenderà dalla densità, dalla struttura e dall'età delle cenosi vegetali. Occorre però precisare che il potere di intercettazione della pioggia da parte dei boschi aumenta con l'età ma fino ad un valore soglia oltre il quale esso diminuisce.

Nell'azione di salvaguardia messa in atto, un contributo importante verrà dato anche dal sottobosco e dalla lettiera che formano uno schermo protettivo e filtrante nonché dalle tipologie vegetali. I suoli forestali dotati di alta porosità favoriscono l'infiltrazione anche per merito dell'attività biologica delle piante arboree e di tutti gli organismi vegetali e animali che sono parte integrante dell'ecosistema.

Le attività antropiche nei siti, in particolare le pratiche agricole, hanno sottratto spazi considerevoli allo sviluppo naturale della vegetazione che svolge, con maggiore efficacia di altre coperture, la funzione protettiva delle acque. Per quanto detto, il sito di progetto, nella sua maggiore estensione, si trova in un'area mappata come a protezione minima da parte del soprassuolo vegetale, a causa della conduzione agricola dei terreni, in una zona classificata come a vulnerabilità bassa, dovuta alla presenza di depositi prevalentemente limo-argillosi.

L'erosione idrica dei suoli rappresenta ad oggi un problema di primaria importanza poiché può causare ingenti danni di natura ambientale ed economica. Per tale ragione sempre più numerosi sono gli stati che rivolgono una particolare attenzione al tema della difesa del suolo e del territorio.

Nell'ambito del panorama normativo italiano è da segnalare in particolare la Legge n° 183 del 18 maggio 1989, oggi assorbita dalla D.lgs n° 152/06 s.m.i. (Nuovo Codice dell'Ambiente) riguardante i piani di bacino e volta a predisporre le opportune misure di prevenzione dei fenomeni di dissesto geomorfologico. L'European Soil Bureau ha pubblicato nel 1999 dei dati relativi al rischio di erosione idrica su scala comunitaria (Van der Kniff et al., 1999) dai quali emerge una situazione piuttosto critica per il nostro paese: la maggior parte del territorio italiano (quasi il 77%) è considerato a rischio di erosione accelerata a causa della notevole energia di rilievo e dell'erodibilità dei suoli.

Le cause che contribuiscono ad accelerare il fenomeno dell'erosione idrica sono essenzialmente ascrivibili a:

- uso di pratiche agricole inadeguate tra cui ad esempio l'eccessivo sbriciolamento dello strato superficiale del suolo effettuato per la preparazione dei letti di semina, nonché l'impovertimento della materia organica e inorganica contenuta nel suolo a seguito dell'eccessivo

agricolo;

- riduzione delle colture protettive del suolo a vantaggio di quelle economicamente più redditizie;
- abbandono delle vecchie sistemazioni idraulico-agrarie non sostituite da nuove opere;
- cambiamenti climatici in atto su scala globale tra cui in particolare l'aumento del potere erosivo delle piogge che presentano sempre più il carattere di scrosci con elevata energia.

La valutazione qualitativa e quantitativa del processo erosivo è quindi fondamentale per cercare di impostare una corretta gestione del territorio finalizzata ad arginare un tale fenomeno.

Esistono numerosi modelli messi a punto per la valutazione dell'erosione del suolo riconducibili a tre principali categorie: modelli qualitativi, semiquantitativi e quantitativi.

Negli ultimi cinquant'anni molti studi sono stati condotti sull'evolversi del processo erosivo partendo dalla piccola scala sino alla scala globale. Un'ampia varietà di modelli è stata inoltre adottata sia per la raccolta che per l'estrapolazione di dati sebbene la loro accuratezza e affidabilità lascino ancora molto a desiderare. Nella letteratura tecnica più recente si ritrova tuttavia un cospicuo numero di lavori sui fenomeni di erosione idrica con lo scopo di investigare le dinamiche alla base del processo erosivo di tipo interrill e rill. Tali studi, utilizzando esperienze di laboratorio e di campo, valutano la dipendenza di tali processi dall'intensità della pioggia, dalla morfologia del suolo, dal suo grado di saturazione, nonché dalla scala geometrica di studio.

L'erosione di tipo interrill, in particolare, è identificata come quella forma di erosione che offre il maggior contributo al processo di degradazione del suolo. Essa si rende evidente quando uno scorrimento di tipo diffuso interessa il suolo. Il processo fisico che la determina nasce quindi dalla combinazione di due sotto processi, ossia distacco e trasporto ad opera dell'azione impattante della goccia sul suolo (splash erosion) e trasporto di sedimento ad opera del sottile strato di acqua (lama d'acqua) sul terreno (sheet erosion).

Le precipitazioni sono pertanto da identificarsi quale principale fattore di innesco dell'erosione idrica causando il distacco di particelle di terreno.

L'erosività intrinseca della pioggia è correlata ad una serie di sue caratteristiche (durata, distribuzione del diametro delle gocce, intensità e distanza temporale tra eventi consecutivi ecc.) che concorrono alla caratterizzazione di due parametri base quali l'energia cinetica e la quantità di moto proprie della precipitazione stessa.

Il distacco delle particelle di terreno dovuto in primis all'azione battente della pioggia è inoltre funzione non solo delle caratteristiche intrinseche dello stesso evento meteorico, ma anche della pendenza e della natura del terreno interessato, nonché dell'altezza del tirante idrico.

Una volta distaccatesi dal suolo per l'azione battente della pioggia, le particelle di terreno sono suscettibili di trasporto per azione dello strato d'acqua superficiale (lama d'acqua) in movimento.

Molti studi hanno mostrato un differente comportamento in termini percentuali delle due componenti erosive: pioggia e ruscellamento superficiale.

Si è infatti evidenziata una predominanza dell'azione erosiva della pioggia rispetto al ruscellamento per pendenze superiori al 9%, mentre al di sotto di tale valore il comportamento si inverte. I risultati di dette considerazioni sono stati riassunti nel grafico successivo.

Per quanto riguarda l'impianto in progetto, l'instaurarsi di fenomeni di erosione idrica localizzati all'interno dell'area di progetto a seguito di eventi piovosi sarà di fatto nullo. La concomitanza di una serie di fattori tra cui in particolare la scarsa pendenza del sito, il rapido ripristino del manto erboso, la diminuzione dell'energia di impatto degli scrosci piovosi al suolo dovuta all'effetto coprente dei moduli, ecc, consentirà di arginare sia il fenomeno dello splash erosion che quello dello sheeterosion.

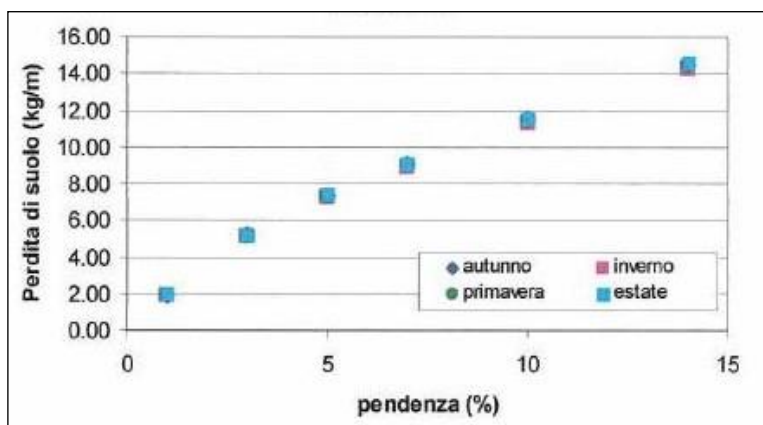


Figura 9 - Andamento stagionale della perdita di suolo per erosione in funzione della pendenza

Assumendo in via conservativa che il rapporto di copertura dei moduli rispetto al terreno sia pari al 40%, è chiaro che sulla porzione di terreno sottostante il lato più basso dei moduli sarà riversato lo stesso volume di acqua intercettato dall'intera superficie dei moduli stessi, ma in maniera concentrata.

Ciò nonostante, alla luce delle seguenti considerazioni, tale apparente concentrazione della forza erosiva non comporterà di fatto alcuna accelerazione della degradazione strutturale del suolo:

- l'esigua altezza dei moduli dal piano di calpestio fa sì che l'acqua piovana, in particolare nel caso del sistema fisso come quello di progetto, seppure raccolta dalla loro superficie e concentrata su una ridotta porzione di terreno, cadrà al suolo possedendo un'energia cinetica molto inferiore rispetto a quella della medesima massa d'acqua impattante in maniera distribuita sull'intera superficie di proiezione del modulo alla velocità limite in caduta libera di una goccia d'acqua;
- lo strato erbaceo del soprassuolo offre un'efficiente protezione del terreno trattenendone le particelle a livello dell'apparato radicale, attenuando ulteriormente la forza impattante delle gocce d'acqua a livello dell'apparato fogliare ed evitando il formarsi di vie preferenziali di accumulo e/o di deflusso dell'acqua al di sotto le stringhe. Un riscontro oggettivo delle considerazioni sopra esposte ci viene fornito da un recente studio italiano (Balacco et al. 2006 "Indagini preliminari sul ruolo svolto

dall'infiltrazione nei processi erosivi di interrill" XXX° Convegno di idraulica e costruzioni idrauliche);

- le pendenze naturali del terreno di progetto, che non verranno modificate, e la presenza di linee di impluvio assicurano un efficiente drenaggio delle acque piovane per ruscellamento lungo le pendenze naturali. Inoltre la pendenza uniforme del terreno verso gli impluvi limitrofi, garantisce che le acque meteoriche defluiscano in esso in maniera uniforme sotto forma di lama d'acqua piuttosto che di singoli rivoli localizzati. Dagli impluvi presenti sarà pertanto lasciata libera una fascia di larghezza opportuna per evitare interferenze con la funzione idraulica svolta;
- la maggior parte dell'area interessata dalle installazioni di progetto è poco inclinata e pertanto l'energia dell'eventuale strato idrico superficiale non sarà tale da vincere, da un lato i fenomeni di coesione del terreno, e dall'altro il potere di trattenimento da parte degli apparati radicali della vegetazione, evitando così l'insorgere di fenomeni di trasporto solido (sheet erosion).

A sostegno di quanto sin qui argomentato, si riporta di seguito una foto di un impianto realizzato con tecnologia simile dell'impianto in esame e installato su terreni argilloso-sabbiosi come quelli in oggetto: La foto è stata scattata nel mese di marzo dopo una serie ripetuta di eventi piovosi significativi e mostra chiaramente l'assenza di fenomeni di erosione superficiale anche in presenza di copertura erbosa appena sfalciata. L'area di progetto risulta infatti ben stabilizzata e nel tempo ad oggi non è stata sede né di erosioni e colamenti, né di allagamenti o impaludamenti temporanei a seguito di eventi meteorici intensi.

La superficie interessata dalle installazioni del campo agrivoltaico in progetto resterà pertanto permeabile e sarà soggetta ad un rapido e spontaneo processo di rinverdimento così da non alterare il bilancio idrologico dell'area, ossia, per meglio dire, la presenza del generatore non interferirà con processi di infiltrazione, accumulo e scorrimento superficiale delle acque meteoriche riscontrabili sulla medesima area allo stato ante operam.

Per quanto concerne inoltre l'apporto alla rete idrografica di superficie presente nelle aree limitrofe, la presenza dell'impianto non comporta modifiche dell'assetto attuale, né l'attuazione di interventi di regimazione idraulica e la sua presenza può considerarsi ininfluenza nel determinare cambiamenti delle naturali portate idriche.



Figura 8 -Stato del terreno inerbito sotto i pannelli fotovoltaici

In conclusione, l'analisi del progetto in esame consente di affermare che l'intervento non introduce variazioni di rilievo nella relazione tra gli eventi meteorologici ed il suolo e disincentiva la possibilità che si presentino fenomeni degradativi di tipo erosivo, oggi forse presenti con la coltura a grano non effettuata tutti gli anni per la messa a riposo dei terreni. Gli unici impatti sul suolo derivanti dal progetto in esercizio si concretizzano nella sottrazione per occupazione da parte dei pannelli. I pannelli sono montati su supporti tubolari infissi nel terreno. Tali supporti sorreggono l'insieme dei pannelli assemblati, mantenendoli alti da terra. Inoltre fra le file di pannelli è lasciata libera una fascia di ampia larghezza. Il rapporto di copertura superficiale dei soli pannelli (ingombro in pianta) è inferiore al 40%, riferito all'area catastale.

L'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera e subisce un processo di rinaturalizzazione spontanea che porta in breve al ripristino del soprassuolo originario, temporaneamente alterato dalle fasi di cantiere.

In realtà una tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente nello spazio e nel tempo le capacità di uso. Viene chiaramente impedita (in maniera temporanea e reversibile) l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto. Resta potenzialmente possibile il pascolo, e i terreni tornano fruibili per tutte quelle specie di piccola e media taglia che risultavano disturbate dalle attività agricole seminatrici di frumento o dalla presenza dell'uomo in generale. Il periodo di inattività colturale del terreno, durante l'esercizio dell'impianto agrivoltaico, permette inoltre di recuperare le caratteristiche di naturale fertilità eventualmente impoverite o perse.

Durante l'esercizio, lo spazio sotto i pannelli resta libero, fruibile e transitabile per animali anche di medie dimensioni. C'è comunque da aspettarsi che, visto l'ampio contesto rurale in cui si inserisce il progetto, lo spazio sotto i pannelli assuma una minore appetibilità, rispetto ai terreni limitrofi, come luogo per la predazione o la riproduzione, e tenda ad essere evitato. Il terreno sarà lasciato allo stato naturale, e sarà rinverdito naturalmente in poco tempo dopo il cantiere.

La tipologia di supporti scelta si installa per infissione diretta nel terreno, operata da apposite macchine di cantiere, cingolate e compatte, adatte a spazi limitati e terreni anche in pendenza. I supporti non hanno strutture continue di ancoraggio ipogee.

Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno.

La recinzione perimetrale verrà realizzata senza cordolo continuo di fondazione. Così facendo si evitano gli sbancamenti e gli scavi.

Gli impatti in fase di cantiere si limiteranno al calpestio del cotico erboso superficiale da parte dei mezzi, che sono previsti di capienza massima 40 t (autocarri per la consegna dei pannelli).

Le alterazioni subite dal soprassuolo per il transito dei mezzi sono immediatamente reversibili alla fine delle lavorazioni, con il naturale rinverdimento della superficie.

Per quanto riguarda l'impatto operato dall'impianto sul regime idraulico ed idrologico dell'area, anche in relazione al deflusso delle acque meteoriche, in aggiunta a quanto già asserito, si può considerare quanto segue: l'area di progetto risulta ben stabilizzata, con riferimento al rapporto fra suolo e acque meteoriche;

nel tempo non è stata sede né di erosioni e colamenti, né di allagamenti o impaludamenti temporanei a seguito di eventi meteorici intensi. La superficie del campo agrivoltaico resterà permeabile e allo stato naturale, pertanto il regime di infiltrazione non verrà alterato. Durante la fase di cantiere non risulterebbe necessaria alcuna modifica all'assetto idrografico attuale, pertanto si può escludere, sin dal principio, la necessità di opere per la regimazione delle acque, compresa la nuova viabilità perché verrà realizzata in materiali naturali porosi. Si eviterà la compattazione diffusa e il formarsi di sentieramenti, con il drenaggio, la captazione e l'allontanamento delle acque meteoriche, che possono fungere da percorsi di deflusso preferenziale per l'acqua.

Per quanto concerne la quantità delle acque, dal punto di vista dell'idrografia di superficie il progetto può quindi essere inserito nell'attuale contesto idrologico senza provocare alcuna mutazione nei deflussi dei canali esistenti. La presenza del campo agrivoltaico non interferisce con i normali processi di infiltrazione, accumulo e scorrimento superficiale delle acque meteoriche. Viceversa si ritiene invece interessante evidenziare che l'interruzione di somministrazione di fitofarmaci e concimanti tipici di coltivazioni agrarie si tradurrà in una diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua

Entrando in dettaglio, l'analisi del caso presentato consente di affermare che il progetto del parco agrivoltaico non introduce sensibili variazioni nella relazione tra gli eventi meteorologici ed il suolo, inoltre attraverso alcuni pratici accorgimenti, sarà possibile instaurare anche dei meccanismi di tutela del territorio e di preservazione del patrimonio ambientale.

Di seguito si riportano alcuni accorgimenti utili da seguire nella gestione del parco al fine di perseguire gli obiettivi anzidetti:

1. Mantenere una coltura erbacea sull'interfila dei pannelli con funzionalità antierosiva nei confronti di:
  - erosione da impatto: grazie all'azione mitigante della parte epigea vegetale nei confronti dell'impatto delle gocce d'acqua col suolo;
  - erosione diffusa: a seguito della diminuzione dell'energia cinetica dell'acqua nell'ipotesi di scorrimento superficiale lungo la superficie in occasione di eventi prolungati;
  - incanalamento superficiale: in relazione all'effetto consolidante dell'apparato radicale.
2. Mantenere la pannellatura ad un'altezza adeguata da consentire la crescita di vegetazione erbacea al di sotto del pannello in modo da mantenere una copertura costante in grado di proteggere il suolo e preservarlo dal dilavamento di sostanze nutrienti e dalla mineralizzazione della sostanza organica.

## **10- CONCLUSIONI**

Per quanto esposto e argomentato nella presente relazione idrologica ed alla luce degli interventi di rinaturalizzazione dei luoghi e di difesa spondale del reticolo idrografico, oggetto di progetto, si considera totalmente compatibile l'installazione dell'impianto agrivoltaico in progetto con l'assetto idrogeologico, idrologico e geomorfologico locale.



# **Studio di Impatto Ambientale – Capitolo 12 - Relazione Studio degli impatti e delle interferenze della connessione AT**

## **1. Introduzione**

Il presente Studio sugli impatti delle interferenze della connessione in cavo interrato in alta tensione tra il Parco agrivoltaico e la Sottostazione Elettrica di Terna S.p.A., GRN italiano, di Caracoli è complementare a tutto lo Studio di Impatto Ambientale delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 es.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

La scelta del tracciato e della localizzazione della terna di cavi interrati costituisce la fase più delicata della progettazione, poiché influenza l'entità dell'impatto ambientale di tutto l'intervento.

Per questo il progettista ha ricercato le soluzioni progettuali che minimizzino l'occupazione di suolo, l'interferenza con zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico, con aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico, e gli asservimenti sulle proprietà interessate. La progettazione include anche lo studio di piani di cantierizzazione mirati all'utilizzo di viabilità o piste esistenti per ridurre al minimo l'apertura di nuove piste, soprattutto in aree boscate o tutelate e la valutazione delle problematiche legate al taglio della vegetazione, adottando metodologie e strumenti atti a ridurre al minimo l'impatto sulla biodiversità. Infatti, l'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale permette di avere indicazioni di dettaglio sulle varie componenti che coadiuvano i progettisti al fine di trasformare il tracciato in un progetto ottimizzato. Grande attenzione è stata dedicata a minimizzare l'impatto visivo che ha previsto l'utilizzo di cavi interrati, che elimina o riduce l'impatto visivo tipico dei tratti aerei delle linee, percepito come negativo soprattutto nelle aree urbanizzate. L'interramento, apprezzato e richiesto dalle Istituzioni locali, comporta problematiche tecniche ed economiche: le linee interrate possono essere realizzate solo per un limitato numero di chilometri consecutivi, sono meno affidabili nel tempo rispetto agli elettrodotti aerei e richiedono tempi molto più lunghi per la riparazione in caso di guasto. Ciononostante la Società Alta Capital 16 srl ha optato per questa soluzione che elimina, di fatto, l'impatto visivo e sul paesaggio.

Inoltre, per evitare impatti significativi al traffico veicolare stradale e deformazioni dell'attuale manto stradale, si è scelta la posa in terreni agricoli adiacenti alle strade stesse. Tale soluzione non impatta sulla coltivazione agricola, perché quasi al confine dei lotti dove le macchine agricole non arrivano con le lavorazioni ed evita le future deformazioni del manto stradale per le diverse compattazioni dei sottostanti strati, come purtroppo evidente in tutti gli scavi per infrastrutture a rete.

Alta Capital 16, ha adottato volontariamente, e adotterà quelle in ottemperanza alle prescrizioni ricevute nell'iter autorizzativo, misure di mitigazione per ridurre l'impatto e migliorare l'integrazione nel territorio delle opere elettriche. In particolare, si è ricorsi a tecniche d'ingegneria naturalistica, nella ricostruzione di habitat e per la stabilizzazione di versanti o scarpate.

Nella maggior parte dei casi le prescrizioni vanno ad accentuare o a meglio definire le mitigazioni proposte nello studio d'impatto ambientale o imporne di nuove su parere di Enti specialistici (Soprintendenza, Autorità di Bacino, Ispettorato Forestale, Genio Civile, etc.).  
Le prescrizioni

possono avere anche carattere di compensazioni: non ritenendo sufficientemente mitigato un impatto residuo, l'Autorità competente può valutare un intervento, localizzato altrove rispetto all'impianto, che abbia valore di riequilibrio ambientale.

## 2. Normativa

CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

CEI 0-16: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Delibera ARG/ELT n. 33-08: condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.

Deliberazione 84/2012/R/EEL: interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.

Norma CEI EN 50110-1, ed. II, 2005-2, CEI 11-48, fasc. 7523 Esercizio degli impianti elettrici.

Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA: Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

TERNA S.p.A. - Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68). Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69). Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).

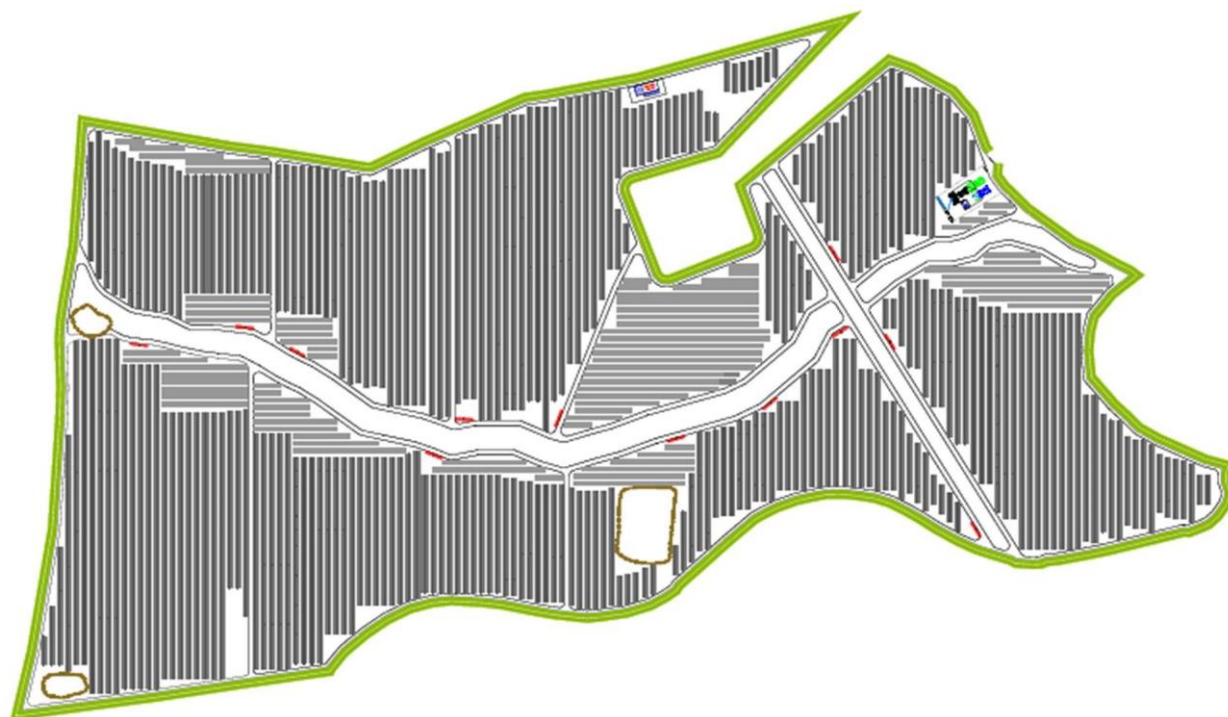
## 3. Descrizione dell'opera di progetto

Il presente Studio sugli Impatti della Connessione in AT costituisce il capitolo specifico dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per il progetto di un impianto agrivoltaico di taglia industriale di 46,200MW, da realizzarsi nel territorio del Comune di Termini Imerese (PA) in *Località Tammuso*. L'impianto, denominato appunto "Lettiga", classificato come "Impianto non integrato", è di tipo *grid-connected* ed agrivoltaico, la modalità di connessione è in "Trifase in ALTA TENSIONE 150 kV".

L'impianto in progetto prevede l'installazione a terra, per una proiezione orizzontale di 218.928 m<sup>2</sup> di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 615 Wp; catastalmente la superficie dell'impianto è pari a 625.092 m<sup>2</sup> aventi complessivamente superficie, attualmente a destinazione agricola. I pannelli, in virtù della particolare conformazione morfologica del territorio, saranno montati su strutture ad inseguimento (tracker), in configurazione bifilare, asse di rotazione Nord-Sud con inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°.

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva installata in AC pari a 46,200 MWp in immissione alla RTN.

Le sottostazioni di trasformazione MT/AT interne al parco fotovoltaico confluiranno ad una Stazione di parallelo Utente dalla quale si dipartirà una terna di cavi in AT a 150 kV che si andrà ad attestare alla sottostazione di consegna Utente e da questa collegata in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) 220/150 kV della RTN, Caracoli. Per le modalità di scambio di energia fra la rete in AT e l'impianto agrivoltaico, la potenza massima di connessione conferibile in rete pubblica sarà pari a 46,200 MWp come da STMG rilasciata da Terna S.p.A.



Disegno 1 Layout dell'impianto

La linea elettrica connessione alla SSE di Terna sarà costituita da tre cavi unipolari con isolamento a 170 kV, tensione di esercizio a 150 kV, ad isolamento XLPE (cross-linked polyethylene). Questi cavi sono composti da un conduttore di alluminio o rame con un isolante estruso ulteriormente protetto da uno schermo metallico ed una guaina esterna. I cavi XLPE vengono principalmente impiegati in sistemi di rete interrati perché presentano parecchi vantaggi:

- Flessibilità, leggerezza e resistenza;
- Nessuna esigenza di ausiliario sistema di pressione-fluido;

- Bassa manutenzione rispetto ai cavi-carta.

Lo schermo metallico esterno, come calcolato nel capitolo seguente, limita le interferenze elettromagnetiche della linea elettrica con l'uomo e gli esseri viventi in generale, rientrando ampiamente entro i limiti di legge imposti dalle Autorità preposte alla Salute e alla Sicurezza dei luoghi di lavoro.

#### 4. Interferenze elettromagnetiche

Il campo magnetico è calcolato in funzione della corrente circolante nei cavidotti in esame e della disposizione geometrica dei conduttori.

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Nel seguito verranno pertanto esposti i risultati del solo calcolo del campo magnetico.

Ai fini del calcolo dell'intensità del campo di induzione magnetica è stato esaminato il tratto di linea AT che collega la stazione di parallelo con la stazione Utente di connessione RTN che trasporta la potenza elettrica totale dell'impianto pari a 46,200 MVA.

Sarà utilizzata comunque, per standardizzazione con Terna S.p.A., una terna di cavi AT isolati a 150 kV di sezione pari a 800 mm<sup>2</sup>.

Per una potenza trasferita pari a circa 46,2 MVA, la corrente massima che può interessare la singola linea di collegamento AT per l'impianto in oggetto è la seguente:

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V_n \cos \varphi} = \frac{46,2 \cdot 10^6}{0,95 \cdot \sqrt{3} \cdot 150 \cdot 10^3} = 185,95 \text{ A}$$

Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede, come detto, una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,5 m, con un valore di corrente pari a 600 A, pari cioè alla portata massima della linea elettrica in cavo, secondo la Norma CEI 20-21, quindi di sicurezza rispetto all'effettiva corrente massima transitante.

La configurazione dell'elettrodotto è quella di assenza di schermature e distanza minima dei conduttori dal piano viario. Il calcolo è stato effettuato a differenti altezze.

Nella seguente figura è riportato l'andamento dell'induzione magnetica per una sezione trasversale a quella di posa, considerando che lungo il tracciato del cavidotto sarà posata una terna di cavi di sezione  $3 \times 1 \times 800 \text{ mm}^2$ .

Non è invece rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.

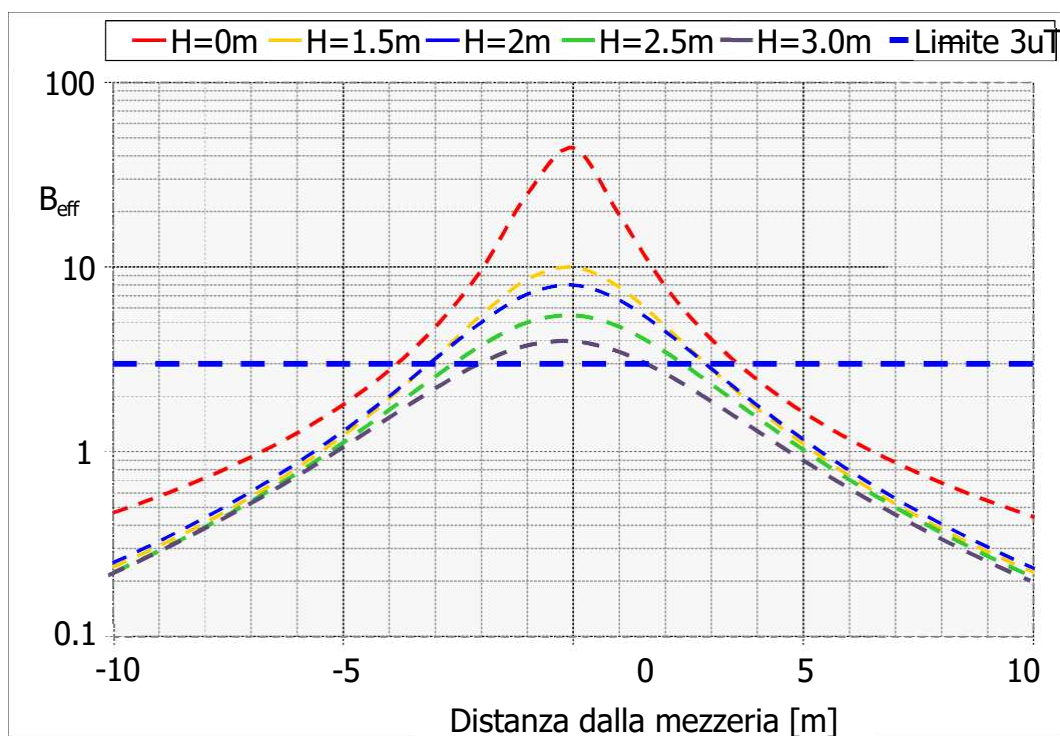


Figura 1: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente del cavo

Si può osservare come nel caso peggiore il valore di  $3 \mu\text{T}$  è raggiunto a circa 5 m dall'asse del cavidotto.

È da notare che la condizione di calcolo è ampiamente cautelativa, in quanto la corrente che fluirà nel cavidotto sarà quella prodotta dall'impianto agrivoltaico che, come detto, è pari a 185,95 A nelle condizioni di massima erogazione. Se si tiene conto dell'effettiva corrente, il grafico sopra riportato si modifica come in figura seguente:

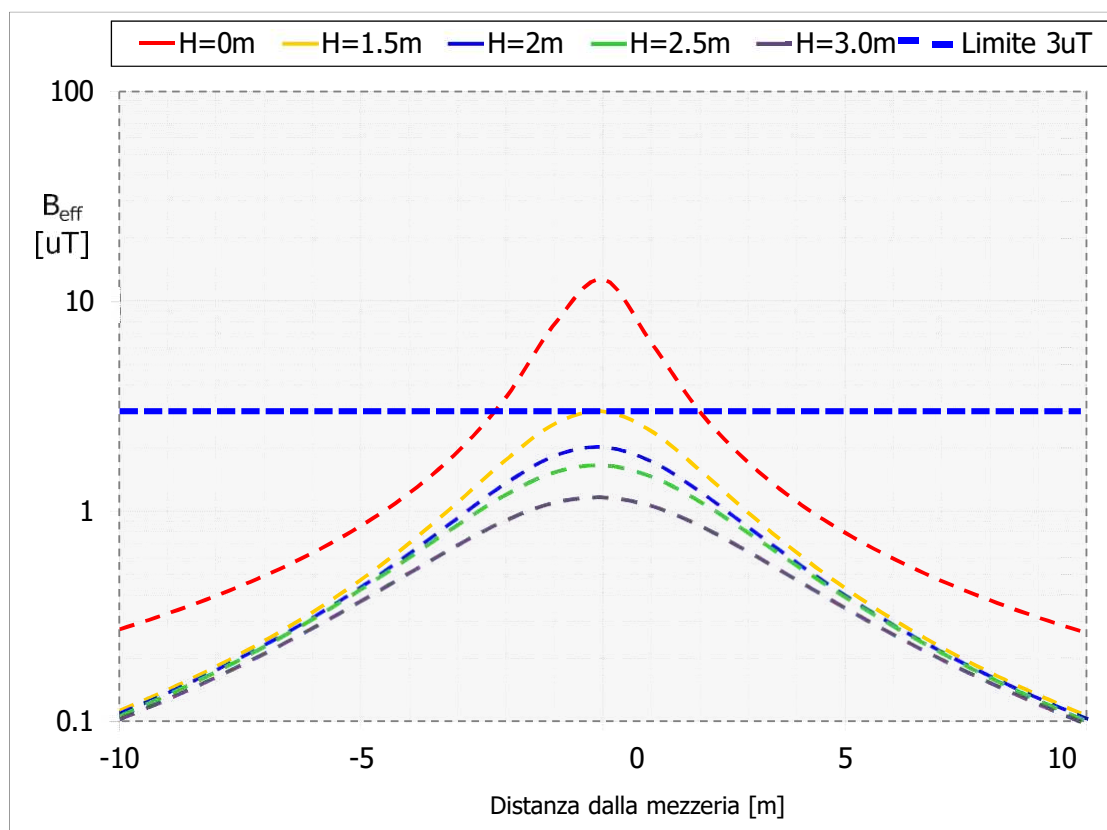


Figura 2: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente dell'impianto

Considerato un valore di corrente pari alla corrente di impiego, e cioè 186 A, in tal caso il valore di  $3 \mu\text{T}$  è raggiunto a circa 1,60 m dall'asse del cavidotto che, approssimato all'intero superiore, da una DPA di 2,5 m.

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a  $3 \mu\text{T}$  in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è **esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata.**

Per la determinazione dell'ampiezza della fascia di rispetto è stata effettuata la simulazione di calcolo per il caso di una terna di cavi, posti alla profondità di 1,5 m secondo quanto riportato nel presente documento e con la corrente massima pari a 185,95 A. Il risultato del calcolo è riportato nella figura seguente.

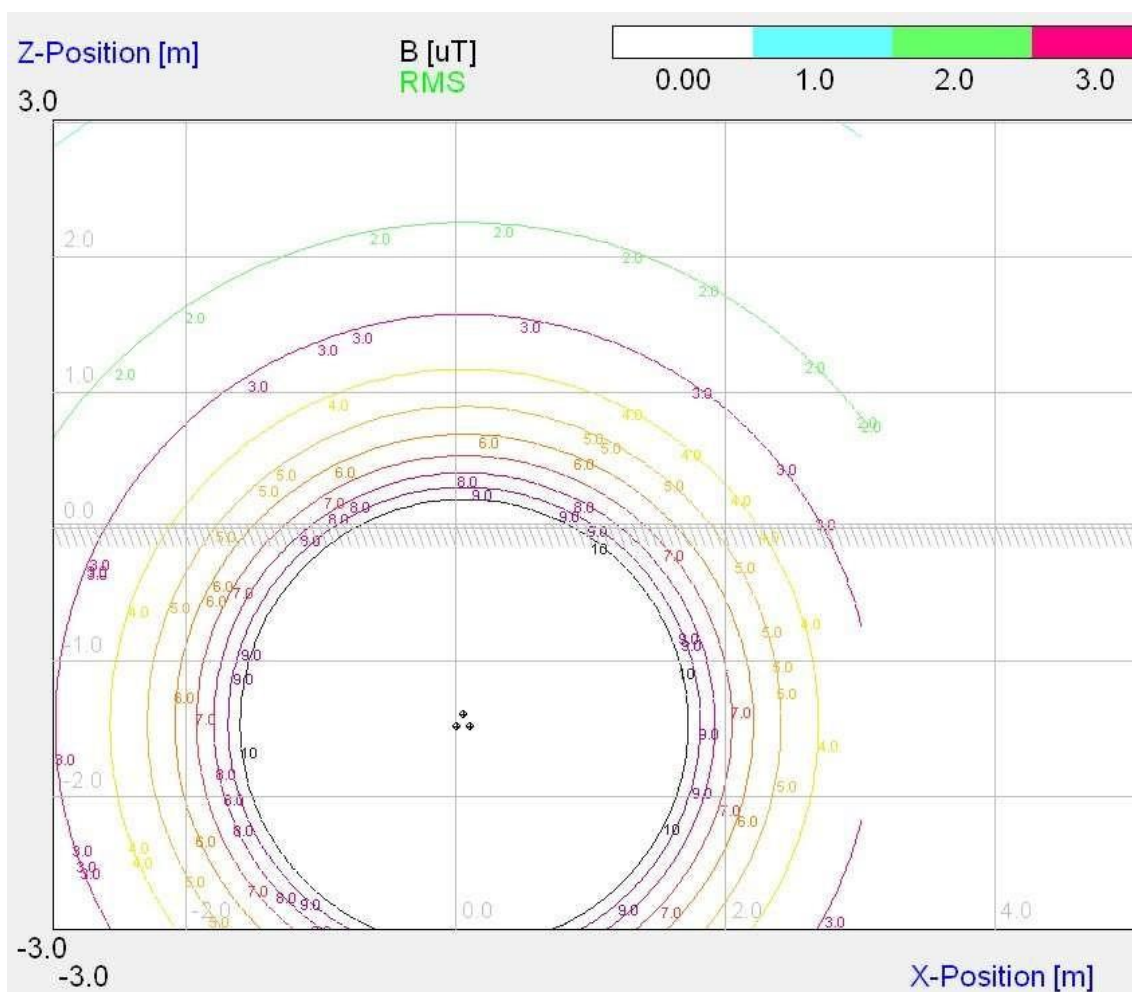


Figura 3: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo in AT per la corrente effettiva

Il tracciato di posa dei cavi è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica sia sempre inferiore a  $3 \mu\text{T}$  in corrispondenza dei ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata), pertanto è **esclusa la presenza di tali recettori all'interno della fascia calcolata.**

## 5. Interferenze con le infrastrutture esistenti

Con riferimento agli elaborati progettuali RS.06.EPD.0103.A.0. 'Interferenze della linea di Connessione interrata a 150 kV. Generale' ed RS.06.EPD.0104.A.0. 'Interferenze della linea di Connessione interrata a 150 kV. Dettaglio', la linea elettrica di connessione, comune alla linea di connessione del Progetto 'Canna', interferirà:



- a) Con la ferrovia FF.S. Palermo-Catania, al casello sito nel Foglio n. 63 particella 226 del Comune di Termini Imerese, in contrada Canna;
- b) con il gasdotto di SNAM Rete Gas SpA 'Gagliano – Termini Imerese' DN300 – 24 bar esistente e DN 650, 75 bar di progetto, denominato Attraversamento 10 Fiume Torto progr. Km 2+450;
- c) Con la Regia Trazzera Passo di Polizzi al Foglio n. 63 particella 432 del Comune di Termini Imerese;
- d) Con il Fiume Torto al Foglio n. 63 particella 432 del Comune di Termini Imerese;
- e) Con la SP 21 in contrada Cortevvecchia al Foglio n. 50 del Comune di Termini Imerese;
- f) Con l'autostrada Palermo Catania A19 nel sottopasso in contrada Brocato al Foglio n. 46 particelle 281-530 del Comune di Termini Imerese.

Per il superamento dell'interferenza con il gasdotto SNAM, è stata consultata e applicata la Norma CEI 304-1 "Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche. Identificazione dei rischi e limiti di interferenza" e la Norma CIGRE – Guide on influence of high voltage a.c. power systems on pipelines W.G. 36.02 – Paris 1995".



Ortofoto 1 – Attraversamento del metanodotto sul Fiume Torto

Il gasdotto esistente, DN 300 mm (12") MOP 24 bar tratto 10, ed il nuovo di previsione DN 650 mm (26") MOP 75 bar, attraversano il fiume Torto come da ortofoto 1 e come da Figura 4

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" a Termini Imerese (PA) 46,2 MWp ALTA CAPITAL 16 srl

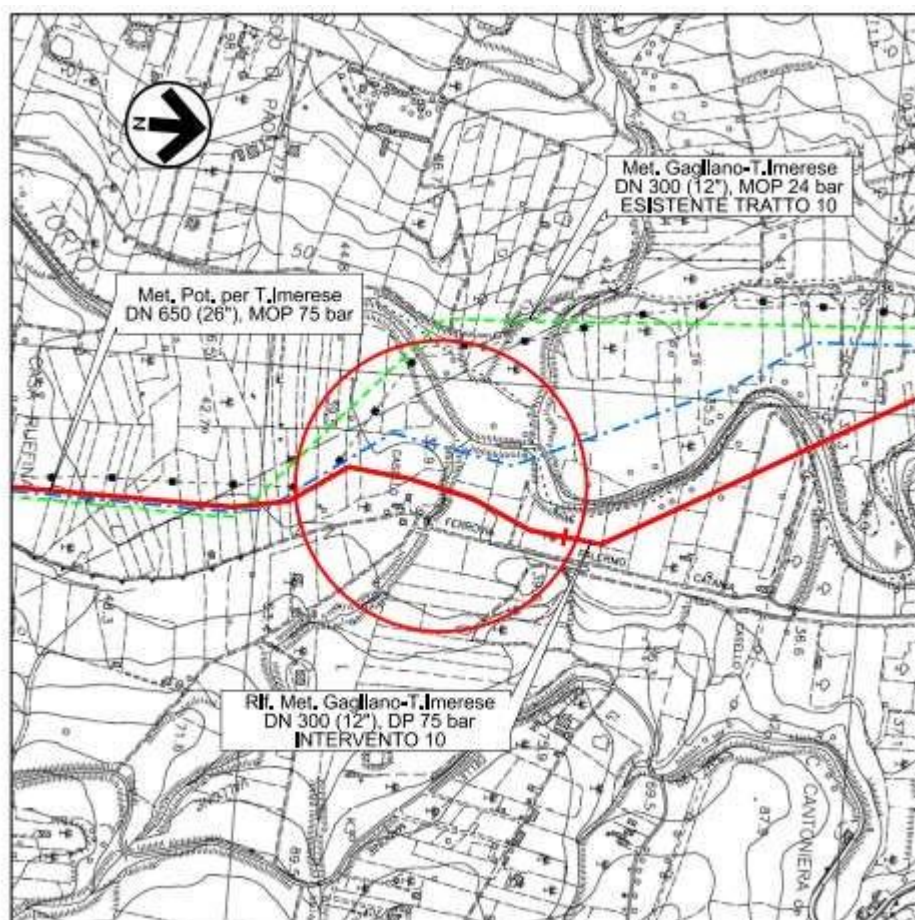


Figura 4 Tratti di metanodotto SNAM esistenti e di progetto

Il campo magnetico interferente con il gasdotto è stato calcolato in funzione della corrente circolante nei cavi in esame e della disposizione geometrica dei conduttori.

E' stata anche in questo caso esaminata, come unica situazione significativa ai fini del calcolo dell'intensità del campo di induzione magnetica, quella generata dal tratto di posa del cavo che trasporta la piena potenza elettrica generata dall'intero impianto FV (46,200 MVA) relativa al collegamento in AT tra la sottostazione di trasformazione alla sottostazione Utente Caracoli di connessione a Terna.

All'interno del cavidotto in esame si trova una terna di cavi AT isolati a 150 kV che trasferiscono l'intera potenza di impianto FV verso la sottostazione Utente.

La corrente massima che può interessare la singola linea di collegamento AT per l'impianto in oggetto è la seguente:

$$I_{b\_max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} V \cos} = \frac{46,25 \cdot 10^6}{0,95 \cdot \sqrt{3} \cdot 150 \cdot 10^3} = 186 A \quad 1)$$

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" a Termini Imerese (PA) 46,2 MWp ALTA CAPITAL 16 srl

Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede, come detto, una posa dei cavi a trifoglio, ad una profondità di 1,5 m, con un valore di corrente pari sia a quella nominale di 186A che quella massima ammissibile nel cavo pari a 979 A, cioè pari alla portata massima della linea elettrica in cavo, secondo la Norma CEI 20-21.

La configurazione dell'elettrodotto è quella di assenza di schermature esterne ai cavi schermati stessi e distanza minima dei conduttori dal piano di campagna. Il calcolo è stato effettuato a differenti altezze.

Nella seguente figura 4 è riportato l'andamento dell'induzione magnetica per una sezione trasversale a quella di posa, considerando che lungo il tracciato del cavidotto sarà posata una terna di cavi di sezione  $3 \times 1 \times 800 \text{ mm}^2$ .

Non è invece rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è praticamente nullo.

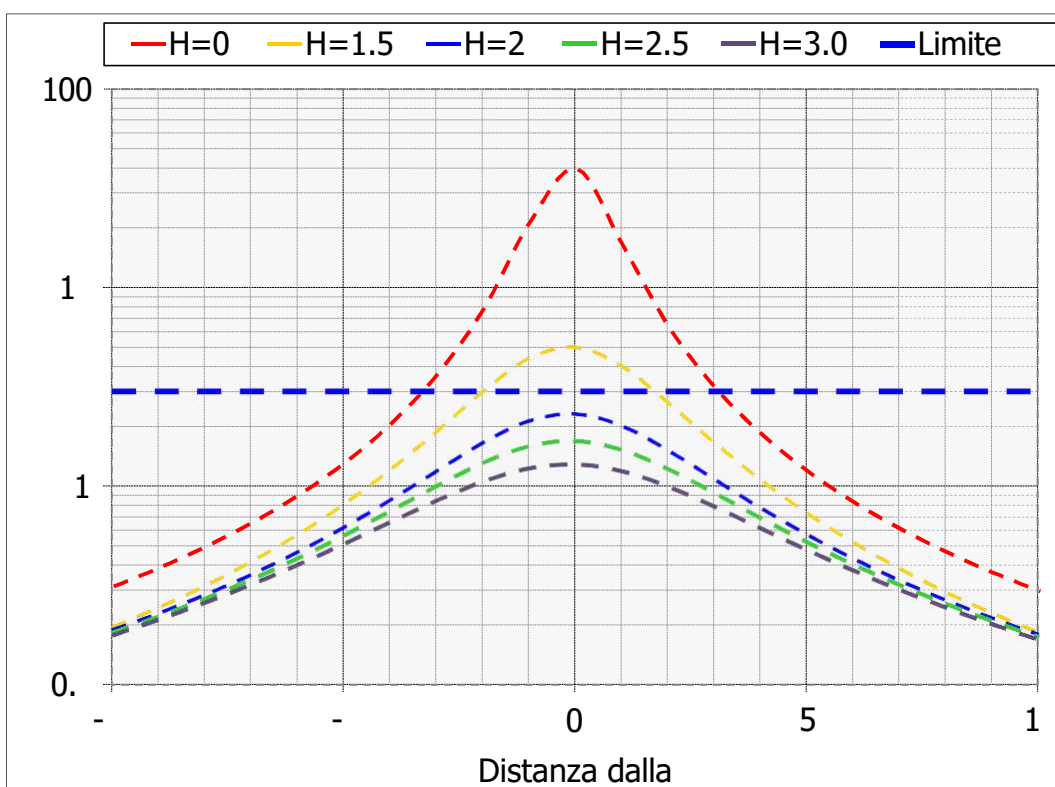


Figura 5. Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente del cavo

Si può osservare come nel caso peggiore il valore di  $3 \mu\text{T}$  è raggiunto a circa 2,6 m dall'asse del cavidotto.

È da notare che la condizione di calcolo è ampiamente cautelativa, in quanto la corrente che fluirà nel cavidotto sarà quella prodotta dall'impianto fotovoltaico, che, come detto, è pari a 186 A nelle condizioni di massima erogazione. Se si tiene conto dell'effettiva corrente, il grafico sopra riportato si modifica come in figura seguente:

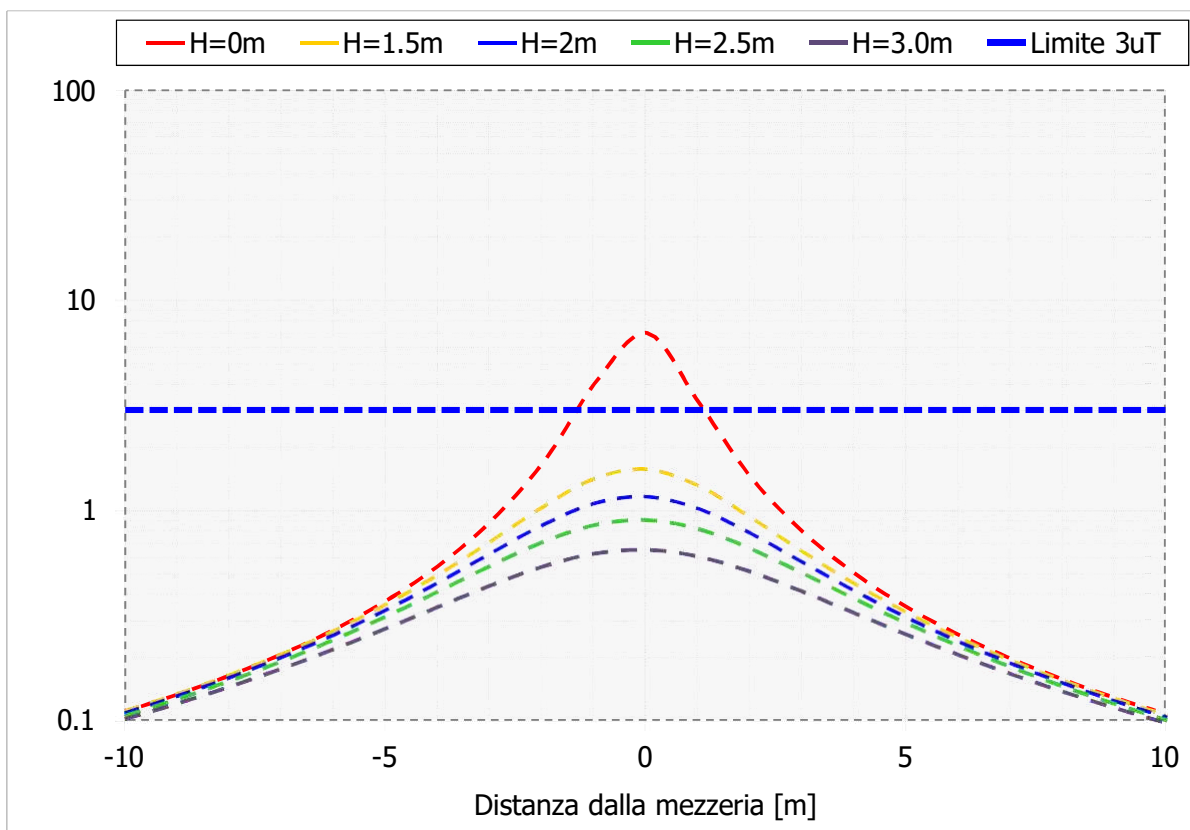


Figura 6: Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo per la massima corrente dell'impianto

considerato un valore di corrente pari alla corrente di impiego, e cioè 186 A. In tal caso il valore di  $3 \mu\text{T}$  è raggiunto a circa 1,85 m dall'asse del cavidotto.

Avendo ottenuto i valori di induzione magnetica ortogonali all'asse longitudinale di ogni cavo, applichiamo il metodo di calcolo della Norma Tecnica CEI 304-1 sia nelle condizioni normali di esercizio che di guasto, con fenomeni di interferenza dovuti a:

Accoppiamento induttivo; Accoppiamento capacitivo;

Accoppiamento conduttivo.

La tensione indotta dalle interferenze (complessive) sul tratto di tubazione metallica interferito non deve superare mai il valore di 60 V, con tensioni più alte ammissibili per tempi di guasto compresi tra 0,1 e 3 secondi:

$$t \leq 0,1 \text{ s} \rightarrow V_{\text{eff}} = 2000 \text{ V}$$

$$0,1 \leq t \leq 0,2 \text{ s} \rightarrow V_{\text{eff}} = 1500 \text{ V}$$

$$0,2 \leq t \leq 0,35 \text{ s} \rightarrow V_{\text{eff}} = 1000 \text{ V}$$

$$0,35 \leq t \leq 0,5 \text{ s} \rightarrow V_{\text{eff}} = 650 \text{ V}$$

$$0,5 \leq t \leq 1 \text{ s} \rightarrow V_{\text{eff}} = 300 \text{ V} \quad 1 < t \leq 3 \text{ s} \rightarrow V_{\text{eff}} = 150 \text{ V}$$

$$t > 3 \text{ s} \rightarrow V_{\text{eff}} = 60 \text{ V}$$

Nel caso in esame, I cavi in alta tensione interrati sono a doppia schermatura per cui non ci saranno accoppiamenti capacitive: Inoltre, il tubo in acciaio del gasdotto Snam è rivestito da polietilene di spessore minimo 3 mm che impedisce accoppiamenti conduttivi.

Rimane da analizzare e calcolare le tensioni indotte per accoppiamento induttivo.

Il primo passo è il calcolo delle forze elettromotrici indotte, FEM, nella tubazione metallica, Fase 1, e il calcolo delle tensioni e delle correnti conseguenti, Fase 2.

Tale calcolo, secondo la Norma CEI 304-1 è obbligatorio a causa dell'angolo acuto di incrocio tra elettrodotto e gasdotto minore di 45°.

Il calcolo della FEM indotta è esprimibile con la formula:

$$e = - \frac{d\phi}{dt}$$

2)

che nel dominio della frequenza si può scrivere:

$$3) \quad e = -j\omega MI$$

con M mutua impedenza tra il cavo e la tubazione del gasdotto e I la corrente sul cavo e  $x=2\pi f$ .

Il calcolo, seguendo la guida Cigrè e considerando la linea in cavo interrato come una aerea senza fune di guardia, diviene:

$$4) \quad FEM = j(\mu_0 I / 2) * (\ln(d_{2p} * d_{3p} / d_{1p}^2) + j \text{rad} 3 \ln(d_{2p} / d_{3p})) V/m = j(50 \times 4 \pi 10^{-7} * 979 / 2) * (\ln(1) + j 1,73 \ln(1)) = j 3,07 * 10^{-2} \text{ V/m},$$

essendo il  $\ln(1) = 0$ , poiché le distanze tra i 3 cavi sono tutte uguali.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" a Termini Imerese (PA) 46,2 MWp ALTA CAPITAL 16 srl

La tensione indotta per un tratto di tubazione di 10 m (affetta dall'induzione dell'attraversamento), sarà quindi pari a 0,307 V.

Nel caso di guasto la corrente si è seguita la Specifica tecnica di Terna SpA, Allegato A.8, 'CORRENTI DI CORTO CIRCUITO E TEMPO DI ELIMINAZIONE DEI GUASTI NEGLI IMPIANTI DELLE RETI A

TENSIONE UGUALE O SUPERIORE A 120 kV', che prescrive che i valori delle correnti di corto circuito da utilizzare corrispondono ai valori maggiori delle massime correnti di corto circuito monofase a terra lungo la linea elettrica interferente valutate nella configurazione di rete attuale ed in quella previsionale. Al capitolo 5 dell'Allegato A.8, per tensioni di esercizio comprese tra 132 kV e 150 kV, si raccomanda di assumere una corrente di corto circuito trifase o monofase a terra tra i 20kA e i 40kA. Nella presente analisi abbiamo assunto un valore di 31.5 kA per la conformazione della linea di interconnessione e per la sua lunghezza.

Assumendo la I di guasto a terra pari a 31.5 kA, la formula A, darà come FEM:

$FEM_{cc} = 0.98 \text{ V/m}$  che per un tratto di 10 m darà luogo a una FEM di 9,8 V per un tempo di guasto fino a 5 secondi, come da Documento di Terna SpA.

Analoghi risultati sarebbero ottenibili utilizzando la relazione tra densità di flusso magnetico B e flusso magnetico  $\Phi$ :

$$B = \Phi / A$$

dove A è l'area investita dal flusso magnetico che nel nostro caso è pari a 0,4m (diametro tubazione) $\times$ 10m=0,4m<sup>2</sup> e B è desumibile dalla figura 2 alla distanza di 1,5m. Poi, calcolato il flusso  $\Phi$ , si può di nuovo applicare la formula 2), sostituendo al differenziale il prodotto  $jx$  nel dominio della frequenza:

$$5) \quad FEM = -jx\Phi.$$

I calcoli delle FEM indotte dalla linea di interconnessione in alta tensione a 150 kV nel gasdotto Snam Rete Gas SpA nel tratto di interferenza rilasciano tensioni indotte di 0,307V e 9,8V per un tempo massimo di 5 s (teorico, in quanto il progetto prevede l'adozione di relè di intervento 21, 79R e 79L e 87L, con tempi per impianti di Tipo C inferiori sempre al secondo (vedi Allegato A4 'CRITERI GENERALI DI PROTEZIONE DELLE RETI A TENSIONE UGUALE O SUPERIORE A 110 kV' di Terna SpA). Questi valori di FEM indotte sono molto inferiori ai valori massimi introdotti dalla Norma CEI 304-1, che resta ad oggi l'unico documento normativo di riferimento, elettrico, insieme al D.M. 17.04.2008 per gli aspetti di prevenzione incendi.

Quindi, l'incrocio del gasdotto di Snam Rete Gas e la futura linea di interconnessione elettrica in alta tensione genererà FEM indotte nella tubazione in acciaio di valori molto al disotto di quelli massimi che garantiscono la sicurezza di esercizio e di mantenimento (considerato come valore massimo quello di 10V). L'impatto

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" a Termini Imerese (PA) 46,2 MWp ALTA CAPITAL 16 srl

elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

L'interferenza con la Ferrovia statale Palermo-Catania sarà risolta attraversando la stessa infrastruttura all'esistente casello stradale in normale scavo in microtunneling eseguito con tecnica no-dig a profondità di circa 2 metri e cavi elettrici entro tubazione metallica flessibile schermante per evitare incompatibilità elettromagnetica con gli azionamenti ferroviari.

La Regia Trazzera sarà attraversata in scavo a sezione obbligata con taglio a disco diamantato e posa dei cavi entro tubazioni di protezione, con ripristino del manto stradale per l'intera carreggiata attraversata.

Per risolvere l'interferenza con il corso d'acqua Fiume Torto, la linea elettrica lo attraverserà in tecnica no-dig con profondità di attraversamento in subalveo di 2,5 m al di sotto dell'alveo attuale, mediante la costruzione di un tunnel di piccolo diametro alternativo allo scavo di trincee per non intervenire nell'alveo del torrente stesso, in modo da evitare possibili ripercussioni sul suo equilibrio idrogeologico e ambientale.

La SP 21 sarà anch'essa attraversata in scavo a sezione obbligata con taglio a disco diamantato e posa dei cavi entro tubazioni di protezione, con ripristino del manto stradale per l'intera carreggiata attraversata.

L'autostrada Palermo - Catania A19 sarà attraversata in attuale sottopasso



*Fotografia 1 – Sottopasso alla A19.*

in contrada Brocato, al di sotto del manufatto autostradale in viadotto su pilastri.

## 6. Interferenze con l'ambiente

La linea di connessione in cavo da interrimento, di lunghezza di circa 8.200 metri, non avrà interferenze con la flora e la fauna locali, con l'atmosfera, con il sottosuolo data la modesta profondità di posa (circa 1,5m), con le acque superficiali e sotterranee, e non genererà rumori. Con

riferimento alla Legislazione e Normativa vigente e applicabile e con la considerazione che i luoghi sono



Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga" a Termini Imerese (PA) 46,2 MWp ALTA CAPITAL 16 srl

scarsamente abitati (anzi, oggi quasi disabitati), quindi con permanenze future presumibili di tempi ridotti, tali campi elettromagnetici non costituiranno pericolo per gli esseri viventi, valutando il rischio relativo prossimo allo zero.

# Studio di Impatto Ambientale – Capitolo 13 – Mezzi di trasporto, fasi di cantiere e risorse idriche

## 1. Premessa

La presente relazione tecnico-ambientale rappresenta un'integrazione alla Relazione Generale per lo **Studio di Impatto Ambientale (SIA)** ai sensi dell'art. 27 bis del D. lgs 152/2006 e

s.m.i. e D.M. 52/2015 relativo al progetto di un impianto agrivoltaico a terra della potenza di 46,20 MWp connesso alla RNT da realizzarsi nel territorio del Comune di Termini Imerese (PA) in c.da Ponte Lettiga.

L'impianto, denominato *Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "Lettiga"* a Termini Imerese (PA), classificato come "Impianto integrato", è di tipo *grid-connected* e la modalità di connessione prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una futura stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/150 kV della RTN a Caracoli-Termini Imerese. La potenza dell'impianto sarà pari a 46,200 MWp.

I contenuti del SIA sono stati strutturati secondo quanto indicato all'art. 22 e nell'Allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. L'Allegato VII citato specifica che il SIA deve contenere, tra l'altro:

### 1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

...

c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);

...

6. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;

b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;

c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);

Il gruppo di Progettisti incaricato da ALTA CAPITAL 16 s.r.l. per la redazione del SIA e del progetto definitivo cui esso fa riferimento è composto da professionisti con esperienza pluriennale nella progettazione, autorizzazione e realizzazione di impianti agrivoltaico di taglia industriale (multi megawatt) sia in ambito nazionale che estero, con all'attivo numerosi impianti realizzati:

- Ing. Michele Speciale – Ordine degli Ingegneri della Provincia di Caltanissetta
- Geol. Luigi Restuccia – Ordine dei Geologi della Sicilia
- Arch. Roberta Palazzo – Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori di Caltanissetta
- dott. Biologo Serena Barra - Biologa

Nelle osservazioni contenute nel P.I.I., la CTS chiede approfondimenti sul dimensionamento dei mezzi di trasporto e dei macchinari di cantiere in fase di realizzazione dell'impianto ed il loro impatto specifico rispetto alle condizioni ante operam, gli accorgimenti da adottare in fase di cantiere, esercizio e dismissione per ridurre/eliminare i rischi connessi alla contaminazione di suolo, sottosuolo e acque superficiali e sotterranee, le risorse idriche necessarie in futuro nelle tre precedenti fasi e loro disponibilità.

In generale e per prima attività, sarà predisposto, prima dell'inizio dei lavori, un Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), da inviare per PEC (in formato digitale) agli Enti interessati, nel quale saranno riportate per quanto attinente allo specifico progetto agrivoltaico di Susafa:

- attraverso una o più dettagliate planimetrie le informazioni sotto elencate riferite al contesto ambientale locale (da fornire anche cartacee in caso di grandi dimensioni):

- la distribuzione interna dell'area di cantiere;
- la localizzazione e la dimensione degli impianti fissi di lavoro;
- la localizzazione e la dimensione degli impianti di abbattimento degli inquinanti;
- la localizzazione e la dimensione dei luoghi di deposito delle materie prime e rifiuti;
- la localizzazione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di lavorazione;

- attraverso apposita e dettagliata relazione:

- la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti fissi di lavoro;

- la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti di trattamento e smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle diverse lavorazioni;
- la tipologia dei rifiuti prodotti e la loro gestione (deposito e/o stoccaggio, recupero e/o smaltimento);
- una valutazione tecnica finalizzata a garantire la verifica di capacità di trattamento di tali impianti e la loro efficacia nel tempo, con indicazione delle attività di manutenzione previste;
- una valutazione tecnica che sviluppi soluzioni, da porre in essere a cura dell'Impresa, atte a minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere (comprese eventuali limitazioni Ing. Michele Speciale – Ordine degli Ingegneri della Provincia di Caltanissetta
- Geol. Luigi Restuccia – Ordine dei Geologi della Sicilia
- Arch. Roberta Palazzo – Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori di Caltanissetta
- dott. Biologo Serena Barra - Biologa

Nelle osservazioni contenute nel P.I.I., la CTS chiede approfondimenti sul dimensionamento dei mezzi di trasporto e dei macchinari di cantiere in fase di realizzazione dell'impianto ed il loro impatto specifico rispetto alle condizioni ante operam, gli accorgimenti da adottare in fase di cantiere, esercizio e dismissione per ridurre/eliminare i rischi connessi alla contaminazione di suolo, sottosuolo e acque superficiali e sotterranee, le risorse idriche necessarie in futuro nelle tre precedenti fasi e loro disponibilità.

In generale e per prima attività, sarà predisposto, prima dell'inizio dei lavori, un Piano ambientale di cantierizzazione (PAC), da inviare per PEC (in formato digitale) agli Enti interessati, nel quale saranno riportate per quanto attinente allo specifico progetto agrivoltaico di Susafa:

- attraverso una o più dettagliate planimetrie le informazioni sotto elencate riferite al contesto ambientale locale (da fornire anche cartacee in caso di grandi dimensioni):

- la distribuzione interna dell'area di cantiere;
- la localizzazione e la dimensione degli impianti fissi di lavoro;
- la localizzazione e la dimensione degli impianti di abbattimento degli inquinanti;
- la localizzazione e la dimensione dei luoghi di deposito delle materie prime e rifiuti;
- la localizzazione delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di lavorazione;

- attraverso apposita e dettagliata relazione:

- la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti fissi di

lavoro;

ALTA CAPITAL 16 srl

- la descrizione precisa per dimensionamento e modalità di gestione degli impianti di trattamento e smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle diverse lavorazioni;
- la tipologia dei rifiuti prodotti e la loro gestione (deposito e/o stoccaggio, recupero e/o smaltimento);
- una valutazione tecnica finalizzata a garantire la verifica di capacità di trattamento di tali impianti e la loro efficacia nel tempo, con indicazione delle attività di manutenzione previste;
- una valutazione tecnica che sviluppi soluzioni, da porre in essere a cura dell'Impresa, atte a minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere (comprese eventuali limitazioni delle attività) in particolare per quanto riguarda le emissioni di polveri, l'inquinamento acustico e
- l'inquinamento delle risorse idriche e del suolo.

## 2 Condizioni ambientali ante operam

Le Condizioni attuali del sito oggetto di futura costruzione dell'impianto sono tipiche di terreni agricoli utilizzati per la coltivazione di grano alternato a foraggiere, con utilizzo di prodotti chimici fertilizzanti e diserbanti nella misura ammessa dalla legislazione italiana, figlia della più ampia legislazione Comunitaria.

Con l'introduzione di pratiche agricoli basate sulla monocoltura e la monosuccessione, come la coltivazione del grano duro, sono state abbandonate tutta una serie di tecniche agronomiche virtuose, come le corrette rotazioni, che includevano l'uso delle leguminose ed i sovesci (come invece si farà nel campo agrofotovoltaico ed in regime biologico), indispensabili per garantire al terreno l'apporto di sostanza organica e nutrienti. La perdita della sostanza organica e della frazione minerale del terreno ha così impoverito i suoli italiani, rendendoli sempre meno produttivi, con una percentuale di humus sempre più ridotta, tanto da provocare processi di desertificazione e gravi fenomeni erosivi nei terreni mantenuti nudi anche per lunghi periodi dell'anno. Legambiente sostiene che, se non verranno modificate tecniche e ordinamenti colturali al più presto, circa il 40% dei terreni coltivati intensivamente andrà perso entro il 2050. La pratica della monocoltura ha inoltre ridotto la complessità di un paesaggio agrario inizialmente eterogeneo, con la realizzazione di grandi estensioni di campi coltivati privi di alberature, siepi, boschetti, stagni ed incolti che invece costituiscono aree di rifugio per la flora e la fauna selvatiche e diventano indispensabili corridoi ecologici per lo sviluppo della biodiversità, che nel progetto riveduto e corretto del Parco Agrovoltaico di Termini Imerese, saranno introdotti in totale equilibrio ambientale. Inoltre, la presenza di aree vegetate come fasce tampone, mitiga il rischio di trasferimento ai corpi idrici superficiali di prodotti fitosanitari e altri potenziali contaminanti, creando un tipo di inquinamento diffuso e difficilmente identificabile. La maggiore responsabilità per la perdita di biodiversità è correlata all'uso di pesticidi, che causano indiscriminate morie di insetti, in particolare delle api, impollinatori instancabili, la cui attività si annovera tra i servizi ecosistemici indispensabili per la nostra sopravvivenza. Gli insetti pronubi sono infatti preziosi alleati della pratica agricola dato che permettono la riproduzione di più del 70%, ragione per la quale il Progetto integrato prevede l'installazione di appositi alveari per la proliferazione di api che troveranno nella sulla, ad esempio, sorgente essenziale alla produzione del miele.

Il sito, allo stato ante operam, presenta appunto inquinamenti della coltre superficiale e delle acque sia di dilavamento che sotterranee, di tali prodotti chimici utilizzati massicciamente nella coltivazione del grano duro oggi presente in buona parte dell'area di progetto.

## 3 Dimensionamento dei mezzi di trasporto ed emissioni

### Fase di costruzione (cantiere).

L'impianto agrivoltaico è di tipo grid-connected e la modalità di connessione è in "Trifase in ALTA TENSIONE 150 kV".

L'impianto in progetto prevede l'installazione a terra, su un lotto di terreno di estensione totale pari a 623.839 m<sup>2</sup> attualmente a destinazione agricola, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 615 Wp.

I pannelli saranno montati su strutture ad inseguimento (tracker), in configurazione bifilare, asse di rotazione Nord-Sud con inclinazione Est-Ovest compresa tra +/- 45°.

Il progetto prevede complessivamente 79.200 moduli occupanti una superficie massima di circa 221.338 m<sup>2</sup>, per una potenza complessiva installata di circa 48,708 MWp lato DC, di moduli fotovoltaici, collegati a n. 264 inverters DC/AC da 175 kW per avere una potenza nominale di picco complessiva del campo lato AC pari a 46,20 MWp.

La scelta di sovradimensionare l'impianto FV lato DC è motivata dalla volontà di ottimizzare il funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle ore di bassa producibilità (ore mattutine ed ore pomeridiane), in modo da avere una producibilità quasi costante in tutto l'arco della giornata. Inoltre, tenendo conto della riduzione dell'efficienza dei moduli fotovoltaici nel tempo, il sovradimensionamento lato DC ci consente di garantire una potenza lato AC costante nel tempo.

L'impianto sarà corredato di 264 inverters DC/AC da 175 kW, n.12 cabine MT/BT 0,8/30kV/kV da 4000 kVA, una cabina consegna del distributore, n.2 cabine MT/BT da 500 kVA per i Servizi Ausiliari (SA), una stazione di trasformazione con n. 1 trasformatore MT/AT ONAN da 50 MVA–150 kV ed una control room. Dal trasformatore MT/AT si dipartirà una terna di cavi interrati che collegheranno, in antenna e in AT, l'intero campo agrivoltaico alla sezione 150 kV della stazione elettrica (SE) della RTN 220/150 kV di Caracoli, oggetto di rifacimento a cura Terna.

La scelta progettuale di dividere il campo fotovoltaico in strutture ad angolo fisso e ad angolo variabile è stata dettata dall'orografia dei terreni collinari del sito selezionato. Infatti, come raccomandato dagli stessi costruttori di strutture in acciaio di sostegno, la configurazione a moduli ad inseguimento solare monoassiale è possibile per pendenze del terreno Nord-Sud fino al 15%, mentre tale limitazione non c'è per le strutture di sostegno ad angolo di inclinazione fisso.

I materiali necessari alla costruzione del parco saranno quindi:

- 79.200 moduli fotovoltaici (dim. 2.4x1.2 m);
- 12 cabine di trasformazione BT/MT (dim. circa 9\*2.5m, H 3m);
- 264 inverters da 175 kW (dim. circa 1,00x0.8m, P 0.5m);
- 105 bobine cavi BT;
- 52 bobine cavi MT;
- 6 bobine cavi AT;

- 1356 strutture di sostegno in ferro, complete di travetti e arcarecci;
- 1 trasformatore MT/AT 50 MVA con accessori;
- materiale edile vario (circa 85 mc).

Utilizzando i containers 40 ft per il trasporto su gomma, delle dimensioni standard di 12,19x2,44 m, H= 2,59m, per un volume complessivo di circa 70 m<sup>3</sup> (interno netto), si otterranno i seguenti containers necessari;

- a) 79.200 moduli fotovoltaici (dim. 2.4x1.2 m) – 290 containers – in 360 giorni = circa 1 container/giorno;
- b) 12 cabine di trasformazione BT/MT (dim. circa 9\*2.5m, H 3m); su carro in 180 giorni = 1 ogni 3 settimane;
- c) 264 inverters da 175 kW (dim. circa 1,00x0.8m, P 0.5m) – 2 containers in 120 giorni = 1 ogni 8 settimane;
- d) 105 bobine cavi BT – 4 containers in 180 giorni = circa 1 container ogni 45gg;
- e) 52 bobine cavi MT; 3 containers in 180 giorni = circa 1 container ogni 60gg;
- f) 6 bobine cavi AT; 1 container in 65 giorni = circa 1 container ogni 65gg;
- g) 1356 strutture di sostegno in ferro, complete di travetti e arcarecci; 110 containers – in 360 giorni = circa 0,2 container/giorno;
- h) 1 trasformatore MT/AT 50 MVA con accessori; 2 containers in un mese;
- i) Materiale edile vario (circa 85 mc) – 3 containers 9 mesi.

Da tale programma di logistica ne deriva una frequenza massima di 2 containers al giorno, quindi 2 TIR/giorno, con la presenza in cantiere, giornaliera media di:

- 2 battipalo;
- 2 dumper;
- 1 escavatore con benna;
- 2 ruspe;
- 1 gru su carro;
- 1 betoniera;
- 1 carro 50 q;
- 1 auto fuoristrada;
- 1 gru semovente;
- 2 autocisterne 10 mc;
- 1 pullman di trasporto persone 25 posti.

I valori limite delle emissioni in atmosfera, oggi vigenti, sono riassunti nella Tabella seguente:



## Valori limite

INQUINANTE (unità)	NORMATIVA	LIMITI DI LEGGE			
		Tipo	valore	superamenti	
CO (mg/m <sup>3</sup> )	D.Lgs 13/08/2010, n. 155 Allegato XI	Media su 8 ore	10	-	
NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		Media annuale per la protezione degli ecosistemi	30	-	
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		Media giornaliera	50	35/anno	
PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		Media annuale	40	-	
		Media annuale	25 (~20)	-	
Polveri totali sospese (µg/m <sup>3</sup> )	DM 25/11/1994 Allegato I Tabella I	Media giornaliera	150	-	
		Attenzione Allarme	300	-	
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	D.Lgs 13/08/2010, n. 155 Allegato XI	Media oraria per la salute umana	350	24/anno	
		Media giornaliera	125	3/anno	
Media annuale per la protezione degli ecosistemi		20	-		
Media oraria per la salute umana		200	18		
Media annuale		40	-		
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	D.Lgs 13/08/2010, n. 155 Allegato XI	Media annuale per la salute umana	0,5	-	
Pb (µg/m <sup>3</sup> )		Media annuale per la salute umana	5	-	
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> )		Media annuale per la salute umana	5	-	
Ozono (O <sub>3</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> )	D.Lgs 21/05/2004, n. 183 Allegato II	Soglia di informazione	180	-	
	D.Lgs 13/08/2010, n. 155 Allegato VII	Soglia d'allarme	240	-	
IPA (benzo(a)pirene) (ng/m <sup>3</sup> )(*)	D.Lgs 13/08/2010, n. 155 Allegato VII	Obiettivo a lungo termine	120	-	
		Obiettivo a lungo termine	1,0	-	
Metalli pesanti (ng/m <sup>3</sup> )(*)	D.Lgs 26/06/2008, n. 120 Art. 1 comma 6	Obiettivo a lungo termine	As	6,0	-
			Cd	5,0	-
			Ni	20,0	-

(\*) concentrazione media annuale nella frazione PM<sub>10</sub> di particolato

Prendendo in esame i modelli di diffusione degli inquinanti in atmosfera, e nello specifico i Modelli gaussiani, se si suppone che:

- il campo delle concentrazioni sia stazionario (dc/dt=0)
  - il regime della sorgente sia costante
  - il vento sia diretto secondo x
  - le componenti medie di v e w siano nulle
  - il trasporto per diffusione secondo l'asse x sia trascurabile rispetto al trasporto di massa
- l'equazione di diffusione ha una soluzione analitica del tipo:

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z\bar{u}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y^2}{\sigma_y^2} + \frac{z^2}{\sigma_z^2}\right)\right] + C_f$$

in cui Q è la portata della sorgente (g/s) posta nell'origine degli assi; C<sub>f</sub> la concentrazione di fondo; (σ<sub>y</sub>, σ<sub>z</sub>) i raggi di dispersione secondo y e z, funzioni della distanza x dalla sorgente e delle classi di stabilità atmosferica secondo la seguente equazione empirica proposta da Pasquill  $\sigma = A \cdot x^B$ :

Condizioni di stabilità		$\sigma_y(^{\circ})$		$\sigma_z(^{\circ})$	
Descrizione	Classi di Pasquill	A	B	A	B
Molto instabili	A	215	0.91	215	0.91
Instabili	B+C	137	0.86	125	0.86
Neutre	D+E	70	0.76	48	0.76
Stabili	F+G	42	0.71	8	0.71

(\*) x in km,  $\sigma$  in m

dove la classe di Pasquill sarà scelta in funzione della velocità media del vento nella zona. Secondo la seguente tabella:

Velocità del vento al suolo	Radiazione solare diurna			Copertura nuvolosa notturna (nubi basse)	
	Forte	Moderata	Debole	Coperto $\sigma > 50\%$ ( $> 4 / 8$ )	$\leq 50\%$ ( $\leq 4 / 8$ )
$< 2$	A	A - B	B	E	F
2 - 3	A - B	B	C	E	F
3 - 5	B	B - C	C	d	E
5 - 6	C	C - d	d	d	d
$> 6$	C	d	d	d	d

*Classi di stabilità di Pasquill, in funzione dell'intensità del vento e della radiazione solare*

I modelli più utilizzati negli Studi d'Impatto Ambientale sono quelli sviluppati dall'EIONET ([http://acm.eionet.europa.eu/databases/MDS/index\\_html](http://acm.eionet.europa.eu/databases/MDS/index_html)): European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation, Centro istituzionale che mette a disposizione dell'utilizzatore, come guida alla scelta del modello più adatto alle proprie esigenze, un database con 142 dei principali modelli di calcolo della diffusione in atmosfera.

Nella tabella seguente sono riportati i modelli maggiormente usati nei SIA analizzati da ISPRA.

## ALTA CAPITAL 16 srl

Modello	Tipo	Sorgenti	Scala spaziale	Scala temporale	Inquinamento secondario	EIOHET	Sviluppatore
ADMS-Roads	Gaussiano	tutte	locale & regionale	short & long term	SI	SI	Cambridge Environmental Research Consultants Ltd. E.P.A. (USA)
AE RMOD	Gaussiano	puntuale	locale	long term	NO	SI	ARIANET s.r.l. (Milano)
ARIA Impact	Gaussiano	tutte	locale & regionale	long term	NO	NO	Trinity Consultants, Inc. BREEZE Software, Data, and Services (USA)
BREEZE ISC	Ingegnerizzazione di ISC3						Lakes Environmental Software (Canada)
CALINE4	Gaussiano	lineare	fino a 500 m	short term	NO	SI	California Department of Transportation
CALPUFF	Puff model	tutte	locale & regionale	short & long term	SI	NO	Atmospheric Studies Group Earth Tec. (USA)
CALRoads	Ingegnerizzazione di CALINE4						E.P.A. (USA)
COMPLEX1	Gaussiano	puntuale	Modello di screening per terreni a orografia complessa			NO	ARIANET s.r.l. (Milano)
FARM	Euleriano	puntuale & areale	regionale & continentale	short & long term	SI	SI	E.P.A. (USA)
ISC3	Gaussiano	tutte	locale	short & long term	NO	NO	E.P.A. (USA)
SCREEN3	Versione screening di ISC3						E.P.A. (USA)
SPRAY	Lagrangiano	tutte	locale & regionale	short & long term	NO	SI	Avianet s.r.l. (Milano) Aria Technologies SA (Francia)
WinDIMULA	Gaussiano	puntuale & areale	locale	short & long term	NO	NO	MIAND S.r.l. (Milano) ENEA Centro Ricerche Casaccia
WinMISKAM	Euleriano	tutte	locale & regionale	short & long term	NO	SI	Ingenieurbuero Lohmeyer GmbH & Co. KG (Germania)

Locale = 0-30 km; Regionale= 30-300 km; Continentale= 300-3000 km short = simulazione del singolo episodio; long = simulazione a scala annuale

Adesso risulta necessario procedere alla caratterizzazione meteorologica del sito; poiché:

- nell'equazione di diffusione compaiono i parametri meteorologici che definiscono il comportamento fluidodinamico del sito (direzione e velocità del vento, temperatura, pressione, stabilità atmosferica....);
- i limiti di legge sono scansionati a scala annuale con supporto di riferimento temporale che va dall'ora al giorno è necessario caratterizzare il sito di ubicazione dell'opera in esame, individuando la serie annuale dei parametri meteorologici scansionati a intervalli orari, a partire dai dati meteorologici raccolti nelle stazioni meteo presenti nell'intorno del sito e relative a: temperatura, gradiente termico, direzione e velocità del vento, copertura nuvolosa, radiazione solare, pressione, evaporazione, umidità relativa, classe di stabilità atmosferica;

per questi motivi, sono attualmente operanti diverse reti di rilevamento di dati meteorologici, consultabili mediante il sito del Sistema nazionale per la raccolta, elaborazione e diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA) avviato dall'ISPRA in collaborazione con il Servizio Meteorologico AM, il CRA-CMA (ex UCEA) e varie ARPA, tra cui:

- la rete del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (UGM: Ufficio Generale per la meteorologia dell'Aeronautica Militare);
- le reti UCEA (ucos, ucst, ran);
- le reti delle regioni, ex SIMN e Mareografica;
- le reti locali, realizzate a livello regionale, provinciale, metropolitano (o approntate da Consorzi industriali o Enti di ricerca) nell'ambito di programmi per il disinquinamento atmosferico.

Nel nostro caso i dati disponibili sono insufficienti, per cui prima dell'avvio dei lavori sarà necessario effettuare apposite campagne di rilevamenti in "situ" dei parametri meteorologici da farsi in contemporanea a quelle relative alle misure di qualità dell'aria, da trasmettere all'ARPA Sicilia competente, seguite dalle campagne di rilevamenti in situ con i mezzi di trasporto presenti ed operanti, in modo da quantificare e qualificare l'articolazione degli

impatti nell'atmosfera, che come per le altre componenti ambientali, anche gli impatti si articolano in:

- impatti in fase di cantiere, sempre presenti e sostanzialmente riconducibili all'emissione di polveri e inquinanti dei motori dei mezzi di cantiere;
- impatti in fase di esercizio, specifici di ciascuna opera, a volte assenti (metanodotti, elettrodotti): emissioni da traffico di tipo lineare (strade, autostrade), emissioni da impianti (puntuali, areali).

Gli impatti in fase di cantiere sono riconducibili all'emissione di polveri per le attività di cantiere e all'emissione di polveri e NOX dai motori dei mezzi di cantiere e dei camion adibiti al trasporto dei materiali (in entrata e in uscita dal cantiere). Per le emissioni di polveri (in particolare PM10) la cui equazione generale è del tipo:

$$E = Q \times FE \times (1-ER/100)$$

in cui

- Q è la quantità di materiale movimentato all'ora,
- ER la % di riduzione degli impatti con le opportune misure di mitigazione per cui si fa riferimento ai documenti dell'EPA AP 42 (<http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>):

SCAVO	FATTORE EMISSIONE (FE) Kg/Mg
Fattore di emissione PM <sub>10</sub> EPA 30502760 Sand Handling, transfer and storage	0.0004
CARICO MATERIALE	FATTORE EMISSIONE (FE) Kg/Mg
Fattore di emissione PM <sub>10</sub> EPA 30502031 Truck Loading Conveyor	0.0001

STOCCAGGIO	FATTORE EMISSIONE (FE) Kg/Mg
Fattore di emissione PM <sub>10</sub> EPA 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles	$k (0.0016) \frac{(u/2.2)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}}$ <p>k = 0.35 per PM<sub>10</sub> u = velocità media vento (m/s) M = umidità % media</p>

MOVIMENTO MEZZI SU PISTE NON ASFALTATE	FATTORE EMISSIONE (FE) Kg/km
Fattore di emissione PM <sub>10</sub> EPA 13.2.2 <u>Unpaved Roads</u>	$k (0.2819) (s/12)^a (W/3)^b$ k=1.5 per PM <sub>10</sub> , a = 0.9, b = 0.45 s = contenuto % di limo nel suolo <u>W</u> = peso medio dei mezzi (Mg) → autocarro 16 → ruspa 24

Per le emissioni dai motori dei mezzi di cantiere e dei camion adibiti al trasporto dei materiali si fa, invece, riferimento ai fattori di emissione individuati mediante la metodologia COPERT IV (COMputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic).

Emissioni motori mezzi pesanti (16-32 Mg) Fonte COPERT IV	
INQUINANTE	FATTORE EMISSIONE g/(km*veh)
NO <sub>x</sub>	2.81
PM <sub>10</sub>	0.19

Definite con queste equazioni empiriche le sorgenti emmissive, l'impatto si calcola con i modelli di diffusioni prima descritti. Tenuto conto, sia dell'approssimazione del calcolo delle emissioni che del carattere di temporaneità dell'impatto nonché delle misure di mitigazione successivamente descritte, prima di ricorrere ai modelli, si può eseguire un'operazione di screening, per escludere l'impatto e/o delimitarne l'area di rilevanza.

A questo proposito si è fatto riferimento al documento "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", prodotto dall'ARPA Toscana, secondo le quali, sono riportate nella tabella che segue le soglie di emissione; le stesse Linee Guida suggeriscono di usare un fattore di sicurezza 2 (cioè, raddoppiare le emissioni calcolate):

Distanza (m)	Giorni di emissione annui					
	>300	300 – 250	250 – 200	200 – 150	150 – 100	<100
0 -50	145	152	158	167	180	208
50 – 100	312	321	347	378	449	628
100 – 150	608	663	720	836	1,038	1,492
> 150	830	908	986	1,145	1,422	2,044

Soglie assolute di emissione di PM<sub>10</sub> al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

Nel caso in esame avremo distanze comprese tra 50 e 150 m, e per i mezzi in esame/die sarà, come emissione di PM10:

2 TIR – g/h 312\*2;

2 battipalo - g/h 145\*2; 2 dumper - g/h 167\*2;

1 escavatore con benna - g/h 167\*1;

2 ruspe - g/h 167\*2;

1 gru su carro - g/h 167\*1; 1 betoniera - g/h 180\*1;

1 carro 50 q - g/h 180\*1;

1 auto fuoristrada - g/h 87\*1;

1 gru semovente- g/h 180\*1;

2 autocisterne 10 mc - g/h 180\*2;

1 pullman di trasporto persone 25 posti - g/h 180\*1; Totale emissioni PM10: 2308 g/h.

Tali emissioni dovranno essere combinate con quelle di Nox (Tabella COPERT IV) nell'area specifica di cantiere:

2 TIR – g/km\*veh 2,81x5\*2;

2 battipalo - g/km\*veh 2,81x8\*2; 2 dumper - g/km\*veh 2,81x8\*2;

1 escavatore con benna - g/km\*veh 2,81x8\*1;

2 ruspe - g/km\*veh 2,81x8\*2;

1 gru su carro - g/km\*veh 2,81x8\*1; 1 betoniera - g/km\*veh 2,81x4\*1;

1 carro 50 q - g/km\*veh 2,81x10\*1;

1 auto fuoristrada - g/km\*veh 0,54x4\*1;

1 gru semovente - g/km\*veh 2,81x10\*1;

2 autocisterne 10 mc - g/km\*veh 2,81x2\*2;

1 pullman di trasporto persone 25 posti - g/km\*veh 2,81x1\*1; Totale emissioni NOx:

210,4 g/h,

avendo assunto percorrenze medie per tipologie di mezzo all'interno dell'area di cantiere.

Tali quantità di inquinanti saranno immesse in un'area di circa 15 ettari (considerando per ogni mese di cantiere un quarto dell'area totale impegnata), con una velocità media del vento zonale pari a 7-9 km/h, cioè pari a 2,22 m/s, fino ad una quota di circa 20 m dal suolo, per un

volume oggetto di spandimento pari a circa 4,3 milioni di metri cubi e velocità di propagazione media degli inquinanti pari a circa 3/2 della velocità al suolo del vento, cioè pari a 3,3 m/s.

In tali ipotesi, la concentrazione per m<sup>3</sup> di PM10 e Nox sarà, rispettivamente: PM10 =

$$2308 \text{ g/h in } 4,3\text{Mm}^3/3,3 \times 3600\text{s} = 0,049 \text{ } \mu\text{g/m}^3$$

$$\text{NOx} = 210,4 \text{ g/h in } 4,3\text{Mm}^3/3,3 \times 3600\text{s} = 0,00148 \text{ } \mu\text{g/m}^3$$

Come si può evincere, ancorchè in ipotesi semplificative, le concentrazioni attese sono molto al disotto dei valori limiti consentiti (35  $\mu\text{g/m}^3$ ).

Impatti in fase di esercizio. Emissioni da traffico

Per il calcolo degli impatti da traffico occorre fare ulteriori schematizzazioni:

- le "sorgenti" sono costituite da entità aventi la struttura geometrica di un segmento di retta che emette in atmosfera sostanze inquinanti con densità emissiva omogenea;
- il contributo delle emissioni viene calcolato attraverso:
  - la stima delle emissioni tenendo conto della lunghezza media e del numero di veicoli circolanti;
  - il frazionamento di tale emissione complessiva;
  - la creazione, in corrispondenza dell'ingresso al Parco fotovoltaico, di un breve tratto stradale.

In pratica, tutta l'emissione di inquinanti all'interno dell'area di progetto viene concentrata in un breve tratto stradale posto in corrispondenza dell'ingresso al Parco.

In tali considerazioni e osservando che i mezzi pesanti TIR, gli escavatori, i battipalo, la betoniera, le ruspe, le gru e i pullman non saranno più presenti, le emissioni si ridurranno ad un decimo di quanto calcolato in fase di cantiere, per cui con valori attesi molto al disotto di quelli limite consentiti (particemente trascurabili).

Dall'analisi del sito, già svolta nei vari Capitolo dello Studio di Impatto Ambientale, non si segnalano particolari recettori sensibili alle emissioni dei mezzi di cantiere, in quanto impluvi, zone di habitat, valloni di corsi d'acqua non risentiranno di emissioni di PM10 e NOx in atmosfera. L'aviofauna presente stanziale e quella migratoria, stanti le quote di volo e sorvolo, maggiori dei 20 m considerati e oggetto di PM10 ed NOx, non saranno disturbati da tali inquinanti. La componente rumore potrebbe arrecare loro disturbo e pertanto si è analizzato tale fattore, come segue.

La regolamentazione acustica delle attività temporanee nell'ambito della normativa vigente, esprime i principi fondamentali in termini di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico; questi sono fissati dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) che costituisce, tutt'oggi il principale riferimento per la regolamentazione in materia di rumore.

Per attività a carattere temporaneo si intendono le attività che durano per un tempo limitato. Cantieri, quali cantieri edili, stradali o industriali, lavori edili in edifici esistenti per la

ristrutturazione di locali a qualunque scopo destinati, rientrano in detta categoria in quanto il loro allestimento è limitato al tempo effettivamente indispensabile alla realizzazione dell'opera. In merito alle attività a carattere temporaneo la legge quadro demanda le competenze alle Regioni, in merito alla definizione delle modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento delle attività temporanee, qualora esse comportino l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi ed ai Comuni per quanto concerne il rilascio dell'autorizzazione in deroga ai valori limite. Nel caso in esame, l'inquinamento acustico da analizzare non riveste particolare importanza verso l'abitato o singole abitazioni, in quanto non presenti, ma verso l'aviofauna.

In generale è obbligo dell'impresa che realizzerà i lavori e per tutta la durata del cantiere, mettere in atto tutte le soluzioni tecniche e procedurali necessarie atte a contenere quanto più possibile le emissioni sonore delle macchine, delle lavorazioni e delle attività in genere, compatibilmente con la fattibilità tecnica ed economica. È opportuno, pertanto, che il personale di cantiere sia opportunamente informato e formato circa il contenuto dell'autorizzazione e sugli eventuali sistemi o procedure di mitigazione riportate nella Relazione di Impatto Acustico, in uno al Progetto presentato.

La quantificazione delle emissioni e delle immissioni, per ciascuna fase di cantiere, è condotta individuando l'elenco delle macchine, degli utensili necessari allo svolgimento delle lavorazioni previste, degli impianti coinvolti e del loro reale coefficiente di utilizzo. Di ciascuna macchina, utensile, impianto viene quindi definita la potenza sonora sulla base di misurazioni fonometriche od in alternativa ricavata dalle schede tecniche e/o da dati di letteratura in genere. Una volta definite le caratteristiche di emissione e la collocazione di ciascuna sorgente sonora, vengono calcolati i livelli di rumore previsti in corrispondenza dei ricettori più esposti, durante le singole lavorazioni e/o fasi operative nelle quali si articola l'esecuzione dell'opera.

Nel nostro caso si avrà:

2 TIR – LWA 105 dB(A) cad.;

2 battipalo - LWA 109 dB(A) cad.; 2 dumper - LWA 103 dB(A) cad.;

1 escavatori con benna - LWA 105 dB(A) cad.; 1 ruspe - LWA 103 dB(A) cad.;

1 gru su carro - LWA 101 dB(A) cad.; 1 betoniera - LWA 106 dB(A) cad.;

1 carro 50 q - LWA 105 dB(A) cad.;

1 auto fuoristrada - LWA 97 dB(A) cad.;

1 gru semovente - LWA 103 dB(A) cad.;

2 autocisterne 10 mc - LWA 101 dB(A) cad.;

1 pullman di trasporto persone 25 posti - LWA 98 dB(A) cad.

I livelli di pressione sonora devono intendersi come emessi da sorgente puntiforme a terra in movimento o ferma, con mutue distanze tra sorgenti emittenti variabili tra 5 m e 300m.

In tale

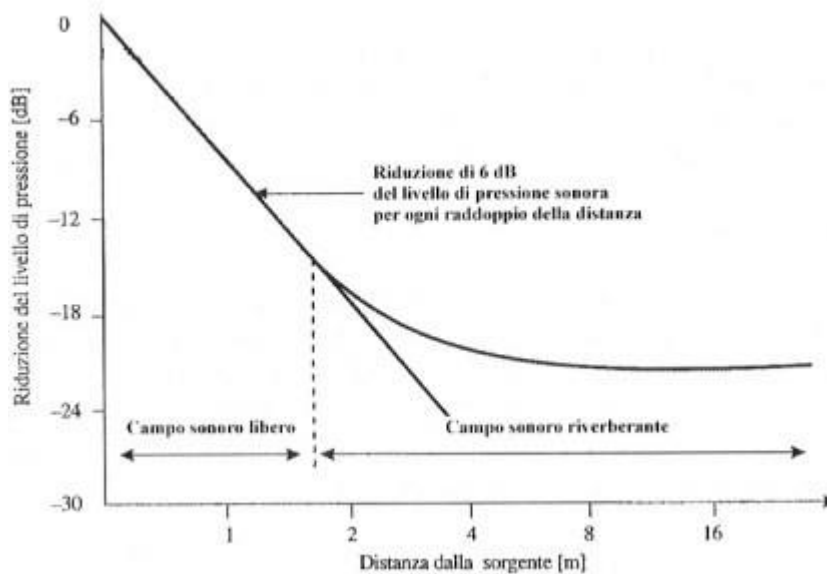


configurazione topografica statistica media i livelli di pressione sonora complessivi a terra non supereranno mai i 111 dbA, nella considerazione che la misura in decibel è di tipo logaritmico e 10 dB sono pari al doppio della pressione sonora.

Infatti la somma di livelli sonori emessi da sorgenti vicine (due, statisticamente nell'istante t), è regolata dalla seguente relazione:

$$L_{p,tot} = 10 \lg \left( 10^{\frac{L_{p,1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p,2}}{10}} + 10^{\frac{L_{p,3}}{10}} + \dots \right) (dB)$$

Il decadimento della pressione sonora in spazi liberi è regolata dalla seguente curva esponenziale decrescente:



Dalla curva si evince come per distanze superiori agli 8 metri, il decadimento è già pari a -20 dB per il campo libero e rimane costante per il riverberante, che negli spazi aperti è quasi assente (mancanza di pareti di riflessioni). Quindi a distanze superiori a 30-50 metri (quote di sorvolo dell'aviofauna), il livello di pressione sonora sarà sceso ad almeno 90 dBA nelle due componenti, diretta + riverberante, che in assenza di riverberante si approssimerà a valori minori di 51 dBA, praticamente equivalenti al rumore del vento, delle fronde, dei corsi d'acqua e dell'ambiente in generale.

Comunque, nella attuazione del PMA non si può prescindere dalla conoscenza delle caratteristiche acustiche dell'attività di cantiere. Pertanto la attuazione del PMA sarà preceduta da una adeguata valutazione di impatto acustico da cui si possano evincere:

- tipologia di macchinari e loro emissioni acustiche;
- scenari di lavorazione con indicazione dei macchinari utilizzati per ogni scenario;
- livelli di pressione sonora attesi ai vari ricettori, esposti alle attività di cantiere, derivanti da ogni singolo scenario di lavorazione;
- interventi di mitigazione che si intendono adottare.

Il PMA, tenuto conto di quanto sopra, sarà dettagliato con il tipo di verifiche previste, acustiche e non acustiche. Quelle non acustiche, riguardano il riscontro della corretta implementazione delle prescrizioni strutturali ed organizzative, si dovrà descrivere:

- Tipologia di prescrizioni verificate; Metodo di verifica;
- Frequenza delle verifiche; Tempi di restituzione dati.

Per quelle acustiche si dovrà descrivere: Tipologia di misurazioni: fisse, spot, ecc.;

- Parametri monitorati: Leq, Ln, analisi spettrale, ecc.;
- Metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere in presenza di altre sorgenti rilevanti (es. strade, ferrovie, ecc.);
- Postazioni di misura; Frequenza delle misurazioni; Tempi di restituzione dati; Gestione delle emergenze.

La misurazione dei livelli sonori prodotti dall'attività di cantiere è comunque la componente principale dell'attività di monitoraggio acustico ambientale ed è quindi quella su cui concentrare la maggior attenzione nella attuazione del piano, in modo tale da:

1. Rendere alta la probabilità che il monitoraggio individui le situazioni maggiormente impattate dal punto di vista acustico;
2. Consentire di valutare l'emissione sonora del solo cantiere, separandola da quella di altre sorgenti presenti nella zona.

Il primo obiettivo discende in maniera ovvia dall'esigenza di utilizzare il monitoraggio per dare evidenza del fatto che il cantiere rispetta i limiti e per correggere tempestivamente i casi in cui ciò non avvenga. È quindi necessario che i modi con cui il monitoraggio sarà condotto garantiscano che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più impattati (non necessariamente gli stessi per tutte le lavorazioni). Se garantire lo svolgimento delle misure presso i ricettori risulta troppo impegnativo occorre almeno studiare i punti di misura in modo che i risultati raccolti si possano utilizzare per estrapolare i livelli sonori che tali lavorazioni producono sui ricettori più impattati.

Il secondo è meno scontato, tuttavia appare ineludibile se vogliamo perseguire con rigore la finalità di un monitoraggio capace di gestire i problemi derivanti dal cantiere. Infatti in una situazione in cui altre sorgenti producano livelli sonori comparabili con quelli del cantiere o superiori ai limiti di riferimento, è assolutamente necessario poter distinguere il caso in cui il superamento dei limiti sia attribuibile al cantiere e sia quindi necessario un intervento correttivo, da quelli in cui l'eccesso di rumorosità dipenda da altre sorgenti diversamente regolate o comunque non sotto il controllo del gestore del cantiere. Pertanto, in presenza di sorgenti sonore significative, il monitoraggio sarà attuato in modo da garantire, almeno nei casi in cui livelli sonori sono vicini ai limiti, una determinazione della immissione sonora di

specifica sorgente del solo cantiere così come definita dalla norma tecnica UNI 10855 del dicembre 1999 – “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”.

Tenuto conto di questi obiettivi, per quanto riguarda le misure dei livelli sonori il piano descriverà:

- Tipologia di misurazioni: fisse, spot, ecc.;
- Parametri monitorati: Leq, Ln, analisi spettrale, ecc.;
- Metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere (es. in caso di vicinanza a ferrovie e/o traffico stradale);
- Postazioni di misura;
- Dati accessori raccolti e struttura del report; Frequenza delle misure;
- Tempi di restituzione dati.

I risultati del Monitoraggio saranno registrati con cadenza mensile e trasmessi per competenza all'ARPA di zona.

## 4 Limitazione delle emissioni nella fase di costruzione

### Misure di Mitigazione

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e di viabilità dei mezzi utilizzati, i possibili interventi di riduzione delle emissioni di polveri possono essere distinti in:

- riduzione delle emissioni dai motori dei mezzi di cantiere: gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente ed essere sottoposti a una puntuale e accorta manutenzione;
- riduzione del sollevamento delle polveri dai mezzi in transito: mediante la bagnatura periodica della superficie di cantiere, tenendo conto del periodo stagionale, con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero orario di mezzi circolanti sulle piste; la circolazione a velocità ridotta dei mezzi di cantiere; il loro lavaggio giornaliero nell'apposita platea; la bagnatura dei pneumatici in uscita dal cantiere; la riduzione delle superfici non asfaltate; il mantenimento della pulizia dei tratti viari interessati dal movimento mezzi;
- riduzione dell'emissione di polveri trasportate: mediante l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto.

Inoltre, verranno adottati i seguenti accorgimenti per mitigare l'impatto, analizzato nei paragrafi precedenti, durante la fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico in esame:

- I motori a combustione interna utilizzati saranno conformi ai vigenti standard europei in termini di emissioni allo scarico;
- I mezzi e i macchinari saranno tenuti accesi solo per il tempo necessario;

- Le attività di cantiere si svolgeranno solo nel periodo diurno dei giorni feriali ponendo opportuna attenzione a non disturbare la circolazione della viabilità ordinaria e ad immettersi sulla stessa solo previo lavaggio delle ruote dei mezzi;
- In caso di clima secco, si procederà a periodiche bagnature delle superfici sterrate, nonché dei cumuli di materiali in deposito durante le fasi di lavorazione e della viabilità adiacente all'area di cantiere;
- Si procederà alla copertura dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali polverulenti;
- La gestione del cantiere provvederà a far sì che i materiali da utilizzare siano stoccati per il minor tempo possibile, compatibilmente con le lavorazioni.
- I macchinari e le apparecchiature utilizzate risponderanno ai criteri dettati dalla direttiva Macchine (marcatura CE) per quanto riguarda la rumorosità di funzionamento;
- Le attività di cantiere si svolgeranno solo nel periodo diurno;
- Le lavorazioni più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo, e comunque dureranno lo stretto necessario;
- Eventuali macchinari particolarmente rumorosi potranno essere alloggiati in apposito box o carter fonoassorbente;
- I mezzi e i macchinari saranno tenuti accesi solo per il tempo necessario.

## 5 Limitazione del consumo di risorse naturali e fabbisogno idrico

Le tecniche progettuali adottate per limitare il consumo di risorse naturali del presente progetto sono riassumibili come segue:

- Utilizzo di pannelli fotovoltaici in configurazione bifilare con struttura fissa e con inseguitori monoassiali per ridurre l'occupazione di suolo e massimizzare la potenza installata e la producibilità dell'impianto;
- Realizzazione della viabilità d'impianto in ghiaia per evitare l'artificializzazione del suolo;
- Utilizzo della tecnica di semplice infissione nel suolo per le strutture di sostegno e per i pali della recinzione perimetrale, per evitare lavori di scavo e il ricorso a plinti di fondazione o altre strutture ipogee;
- Mantenimento dell'area sotto i pannelli allo stato naturale per evitare il consumo e l'artificializzazione del suolo;

- Realizzazione dei cavidotti esterni all'impianto a margine della viabilità esistente, per evitare escavazioni nel terreno naturale;
- Pulizia dei pannelli con acqua demineralizzata, per evitare il consumo di acqua potabile;
- Pulizia dei pannelli con idropulitrici a getto, per evitare il ricorso a detersivi e sgrassanti che avrebbero modificato le caratteristiche del soprasuolo;
- Taglio della vegetazione e del manto erbaceo naturale sotto i pannelli con greggi di ovini, per evitare il ricorso a macchinari e diserbanti che avrebbero alterato la struttura chimica del suolo e del soprasuolo.

Per quanto concerne il fabbisogno idrico nelle diverse fasi di cantiere, esercizio e dismissione, esso può essere stimato come segue:

Fase di cantiere: 2 autocisterne 10 mc/die. Tale fabbisogno è stato stimato per il lavaggio dei mezzi in uscita dal cantiere, l'acqua per il calcestruzzo da confezionare in opera, il lavaggio dei container provenienti dai porti, alimentazione delle docce e dei WC di cantiere. Tale fabbisogno, di quantità ridotta, invero, verrà prelevato da acquedotto Cittadino presso la città di Termini Imerese o Cerda (PA).

Fase di esercizio: per il lavaggio mezzi e moduli fotovoltaici si utilizzerà l'acqua meteorica raccolta nelle vasche di decantazione e prima pioggia (circa 4 mc/die); per l'irrigazione di soccorso delle essenze arboree si utilizzerà l'acqua raccolta negli invasi artificiali previsti per garantire l'invarianza idraulica (circa 20 mc/die).

Fase di dismissione: 2 autocisterne 10 mc/die. Tale fabbisogno è stato stimato per il lavaggio dei mezzi in uscita dal cantiere, il lavaggio dei container provenienti dai porti, alimentazione delle docce e dei WC di cantiere. Tale fabbisogno, di quantità ridotta, invero, verrà prelevato da acquedotto Cittadino presso la città di Termini Imerese o Cerda (PA).

## 6 Tutela delle risorse idriche e del suolo

La tutela della risorsa idrica e del suolo è correlata alla gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere ed a quelle che si producono con le lavorazioni, nonché alla gestione dei rifiuti e di particolari impianti e lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde, specialmente del Vallone Lettiga, però non classificato come acqua pubblica e quindi non soggetto a tutela.

- Gestione acque meteoriche dilavanti

Per le aree di cantiere del Parco agrivoltaico di Ponte Lettiga si dovrà preventivamente:

- negli spiazzi pavimentati predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non

contaminate, per evitare il ristagno delle stesse;

- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso

delle AMD dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;

- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la

comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/ 2006; la superficie del cantiere è da intendersi comprensiva degli spazi in cui sono collocati gli apprestamenti, gli impianti di tipo stabile e permanente, tra i quali: gruppi elettrogeni, serbatoi, impianti di betonaggio, ventilazione e frantumazione, magazzini, officine, uffici e servizi, nonché i mezzi operativi necessari a tale realizzazione. Sono invece esclusi i cantieri per l'ordinaria manutenzione stradale e delle infrastrutture a rete, nonché i cantieri adibiti solo ad alloggi e relativi uffici, oltreché le aree operative permeabili.

#### - Gestione acque di lavorazione

Per le varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lavar ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere, ad esempio le acque di galleria che dovessero entrare in contatto con le aree di cantiere e le acque derivanti da lavorazioni quali pali, micropali, infilaggi, ecc., le stesse possono essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/ 2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/ 2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile. I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

In caso di lavori in alveo di corsi d'acqua o aree lacuali, oltre a lavorare preferibilmente in periodi di magra, è necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite casseformi o paratie al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque e nell'alveo. Prima dell'inizio dei lavori in alveo o in aree lacuali è necessario effettuare una comunicazione preventiva agli enti di controllo.

In caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua o aree lacuali l'alveo non dovrà essere occupato da materiali di cantiere.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.

- Approvvigionamento idrico di cantiere

Con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, si dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere. In relazione alla eventuale realizzazione di pozzi e al pompaggio da corso d'acqua, si fornirà all'Amministrazione competente la precisa indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui si intende avvalersi durante l'esecuzione dei lavori.

## 7. Depositi e gestione dei materiali

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare si opererà in modo da:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;



- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. In condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario

che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;

- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto, si utilizzerà esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa del Proponente. Si raccomanda in ogni modo di minimizzare l'uso della viabilità pubblica.

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo, da descrivere all'interno dell'eventuale Piano ambientale di cantierizzazione (PAC).

All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

Infatti, costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/ 2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

Le acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti costituiscono acque di lavorazione e come tale saranno trattate.

Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze delle ditte che opereranno saltuariamente all'interno del cantiere saranno messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione.

In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. Inoltre, i contratti di subappalto chiariranno la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito.

Dovrà essere fornito l'elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendo al necessario aggiornamento.

## 8 Ripristino delle aree utilizzate come cantiere e campi base

Il ripristino avverrà tramite:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Durante la dismissione del cantiere e dei campi base (compresi la manutenzione della viabilità esistente e la dismissione di strade di servizio) ai fini del ripristino ambientale, sarà rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di previsioni diverse del progetto). La gestione di tali materiali avverrà secondo normativa; al proposito si ricorda l'importanza di perseguire la logica di massimizzarne il riutilizzo.

## 9 Addestramento delle maestranze

La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere. Tutti gli operatori saranno edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento sarà programmato e prevederà nello specifico l'approfondimento delle varie problematiche su esposte.

# Studio di Impatto Ambientale – Capitolo 14 - Relazione archeologica

## 1 Inquadramento generale dell'area

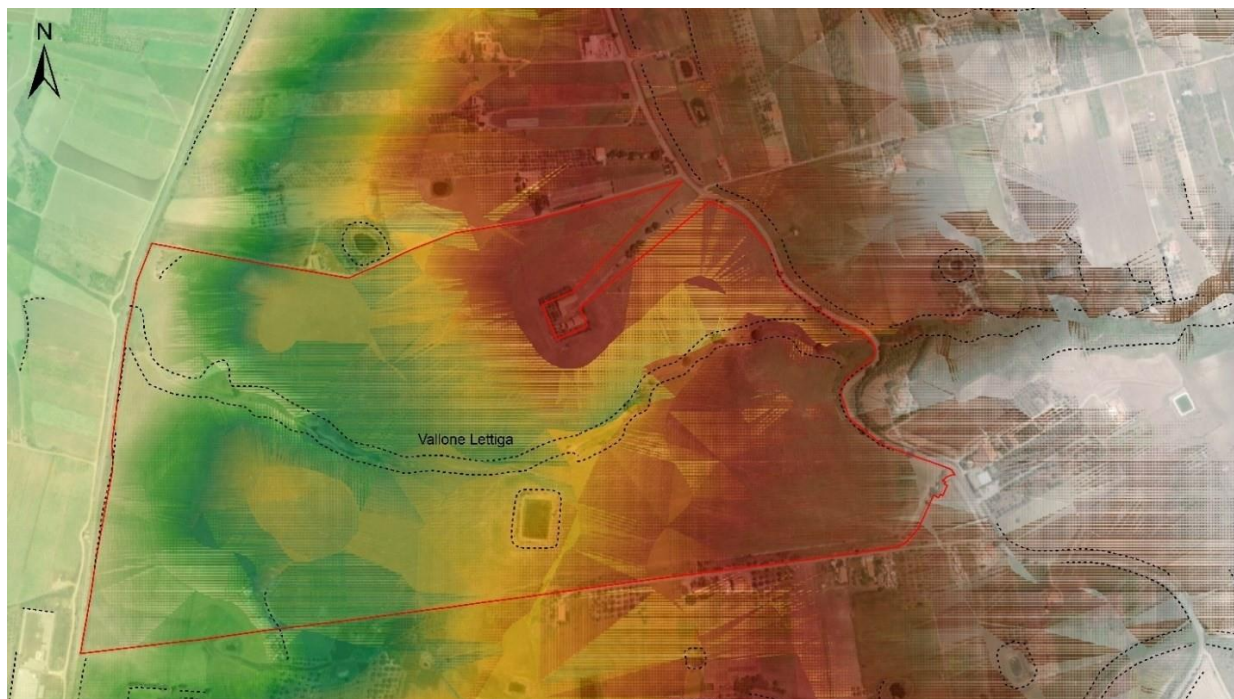
I terreni interessati dal progetto agrivoltaico integrato ecocompatibile da 46,2 MWp ricadono in località C.da Tammuso, nel territorio comunale di Termini Imerese (PA) ed interessano un'area complessiva di circa 60 ettari; l'intero campo è posto circa 10 km a Sud-Est del centro abitato di suddetta città, circa 12,2 km ad Ovest di Collesano, 1,6 km a Nord-Ovest di Cerda e 1,7 km ad Est di Sciara.

Il limite Est del campo è direttamente servito dalla SS 120, da cui diramano peraltro due ulteriori accessi stradali: il primo, a Sud del campo, presenta i caratteri di strada asfaltata ordinaria e delimita in parte il confine meridionale dell'area; l'altro accesso è invece una rotabile secondaria, ossia una strada non asfaltata carreggiabile che serve il lato Nord; ad Ovest il confine è segnato dal passaggio del tracciato ferroviario Palermo Catania.





La superficie dell'intera zona non presenta particolari acclività, poiché la superficie mantiene quasi per intero una gradazione di pendenza pressoché uniforme ( $\leq 20^\circ$ ); si sottolinea però la presenza di una lieve depressione nella parte centrale, data dalla presenza del Vallone Lettiga che attraversa il campo in senso E-O.




#### Legenda

Dtm (valori di quota espressi in metri)



 Area del progetto

 Caratteri morfologici rilevanti (da CTR 1:10.000)

0 250 500 metri

Il sito ricade entro l'ambito territoriale 6 della provincia Palermo, definito come "rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo", in un contesto paesaggistico caratterizzato prevalentemente da una fascia costiera medio-collinare, da un massiccio montuoso Madonitico centrale e da ulteriori colline argillose nella parte più meridionale, a ridosso dei limitrofi paesaggi del Nisseno e dell'Ennese.

L'ambito viene descritto nelle linee guida del PTPR Sicilia come "caratterizzato da una condizione di area di transizione fra paesaggi naturali e culturali diversi (le Madonie, l'altopiano interno, i monti Sicani); al tempo stesso è stato considerato zona di confine fra la Sicilia occidentale e orientale, fra il Val di Mazara e il Val Demone. L'ambito, diviso in due dallo spartiacque regionale, è caratterizzato nel versante settentrionale dalle valli del S. Leonardo, del Torto e dell'Imera settentrionale e nel versante meridionale dall'alta valle del Platani, dal Gallo d'oro e dal Salito.

Il paesaggio è in prevalenza quello delle colline argillose mioceniche, arricchito dalla presenza di isolati affioramenti di calcari (rocche) ed estese formazioni della serie gessoso-solfifera.

Il paesaggio della fascia litoranea varia gradualmente e si modifica addentrandosi verso l'altopiano interno. Al paesaggio agrario ricco di agrumi e oliveti dell'area costiera e delle valli si contrappone il seminativo asciutto delle colline interne che richiama in certe zone il paesaggio desolato dei terreni gessosi.

L'insediamento, costituito da borghi rurali, risale alla fase di ripopolamento della Sicilia interna (fine del XV secolo-metà del XVIII secolo), con esclusione di Ciminna, Vicari e Sclafani Bagni che hanno origine medievale. L'insediamento si organizza secondo due direttrici principali: la prima collega la valle del Torto con quella del Gallo d'oro, dove i centri abitati (Roccapalumba, Alia, Vallelunga P., Villalba) sono disposti a pettine lungo la strada statale su dolci pendii collinari; la seconda lungo la valle dell'Imera che costituisce ancora oggi una delle principali vie di penetrazione verso l'interno dell'isola. I centri sorgono arroccati sui versanti in un paesaggio aspro e arido e sono presenti i

*segni delle fortificazioni arabe e normanne poste in posizione strategica per la difesa della valle.*

*La fascia costiera costituita dalla piana di Termini, alla confluenza delle valli del Torto e dell'Imera settentrionale, è segnata dalle colture intensive e irrigue. Le notevoli e numerose tracce di insediamenti umani della preistoria e della colonizzazione greca arricchiscono questo paesaggio dai forti caratteri naturali. La costruzione dell'agglomerato industriale di Termini, la modernizzazione degli impianti e dei sistemi di irrigazione, la disordinata proliferazione di villette stagionali, la vistosa presenza dell'autostrada Palermo-Catania hanno operato gravi e rilevanti trasformazioni del paesaggio e dell'ambiente."*

### **1.1 Inquadramento archeologico del sito in esame**

Le aree in cui è stato riconosciuto interesse archeologico o sottoposte a vincolo diretto/indiretto più vicine sono:

- **C.da Canna-** Termini Imerese: aree non sottoposte a vincolo diretto ma di interesse archeologico secondo le disposizioni di cui all' *Art.142-lettera m del D.Lgs 42/2004* -1,7 Km circa a NNE
- **Vallone Ponte Ferduso-** Termini Imerese: aree non sottoposte a vincolo diretto ma di interesse archeologico secondo le disposizioni di cui all' *Art.142-lettera m del D.Lgs 42/2004* - 0,5-0,8 Km circa a NE
- **Vallone Ponte Lettiga/C.da San Giuseppe-** Termini Imerese: aree non sottoposte a vincolo diretto ma di interesse archeologico secondo le disposizioni di cui all' *Art.142-lettera m del D.Lgs 42/2004* - circa 1-1,4 Km a ENE
- **C.da Agliastro/Cozzo S.Nicola-** Termini Imerese/Cerda: aree non sottoposte a vincolo diretto ma di interesse archeologico secondo le disposizioni di cui all' *Art.142-lettera m del D.Lgs 42/2004* - circa 1,7-2,5 Km a E

- **Località e C.da Vallatrice/Rasolocollo-** Cerda: aree non sottoposte a vincolo diretto ma di interesse archeologico secondo le disposizioni di cui all' *Art.142-lettera m del D.Lgs 42/2004* - circa 2,4-3 Km a ESE
- **Pizzo Pipitone-** Caccamo: area non sottoposta a vincolo diretto ma di interesse archeologico secondo le disposizioni di cui all' *Art.142-lettera m del D.Lgs 42/2004* - circa 14,3 Km a SO
- **Cozzo Sannita-** Caccamo: area non sottoposta a vincolo diretto ma di interesse archeologico secondo le disposizioni di cui all' *Art.142-lettera m del D.Lgs 42/2004* - circa 14,2 Km a ONO
- **C.da Barratina-** Termini Imerese: area sottoposta a vincolo diretto *ex lege 1089/1939* (Riforma Bottai) - circa 9,6 Km a NO
- **Mura Pagne/Grotte-** Sciara/Termini Imerese: aree sottoposte a vincolo diretto *ex lege 1089/1939* (Riforma Bottai) - circa 3,6-4,5 Km NNO

## 1.2 Censimento dei siti limitrofi

Riportiamo di seguito il censimento di tali siti, così come riportati nelle *Linee Guida del PTPR Sicilia*

numero	ambito	comune	località	descrizione	tipo	vincolo
89	6	Termini Imerese	<b>C.da Canna</b>	Fattoria di Età greco-Classica	A2.4	Art.142 lettera m
90	6	Termini Imerese	<b>C.da Canna</b>	Area di frammenti di Età Protostorica	B	Art.142 lettera m

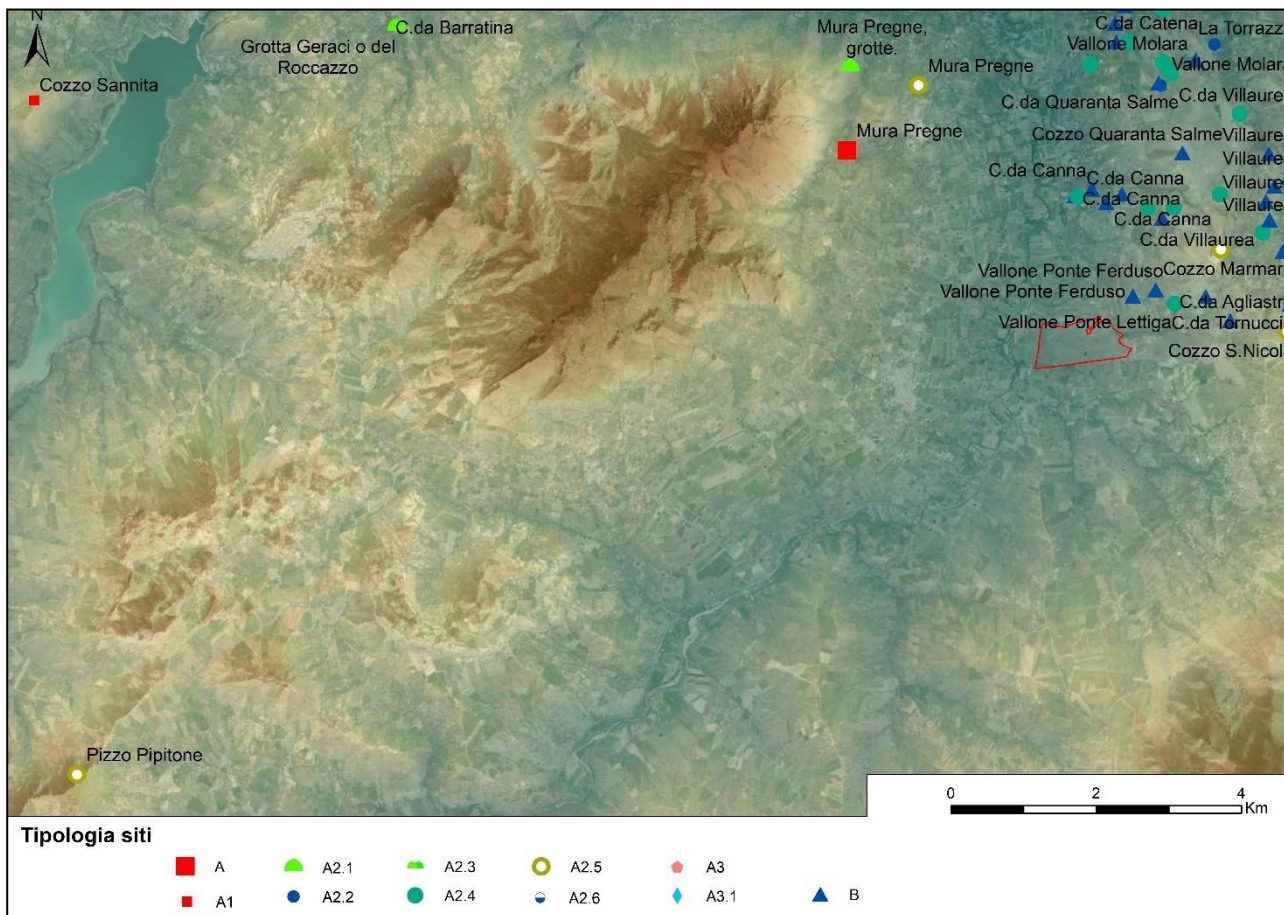
91	6	Termini Imerese	<b>C.da Canna</b>	Area di frammenti di Eta' greco-Classica	B	Art.142 lettera m
----	---	-----------------	-------------------	--	---	-------------------



92	6	Termini Imerese	<b>C.da Canna</b>	Area di frammenti di Eta' Classica	B	Art.142 lettera m
93	6	Termini Imerese	<b>C.da Canna</b>	Fattoria di Eta' greco-Classica	A2.4	Art.142 lettera m
94	6	Termini Imerese	<b>C.da Canna</b>	Area di frammenti di Eta' Classica	B	Art.142 lettera m
95	6	Termini Imerese	<b>Vallone Ponte Ferduso</b>	Area di frammenti di Eta' Ellenistica	B	Art.142 lettera m
96	6	Termini Imerese	<b>Vallone Ponte Ferduso</b>	Area di frammenti di eta' greco-classica	B	Art.142 lettera m
97	6	Termini Imerese	<b>Vallone Ponte Lettiga</b>	Fattoria di eta' greco-Arcaica e Classica	A2.4	Art.142 lettera m
98	6	Termini Imerese	<b>C.da San Giuseppe</b>	Area di frammenti di Eta' Medioevale	B	Art.142 lettera m
99	6	Termini Imerese	<b>C.da Agliastro</b>	Area di frammenti di Eta' Greca	B	Art.142 lettera m

19	6	Cerda	<b>C.zo San Nicola</b>	Insediamiento Medioevale	A2.5	Art.142 lettera m
22	6	Cerda	<b>C.da Vallatrice</b>	Area di frammenti di Età Greco-Classica	B	Art.142 lettera m
23	6	Cerda	<b>Località Vallatrice</b>	Area di frammenti di Età Greca	B	Art.142 lettera m
15	6	Cerda	<b>Rasolocollo</b>	Abitato Greco	A1	Art.142 lettera m
4	6	Caccamo	<b>Pizzo Pipitone</b>	Insediamiento Medievale, preesistenze indigene	A2.5	Art.142 lettera m
7	6	Caccamo	<b>Cozzo Sannita</b>	Centro indigeno grecizzato (IV - III sec. a. C. )	A1	Art.142 lettera m
63	6	Termini Imerese	<b>C.da Barratina</b>	Acquedotto romano	A3.1	Vincolo diretto ex lege 1089/1939
59	4	Sciara	<b>Mura Pregne,grotte</b>	Grotte di interesse preistorico	A2.1	Vincolo diretto ex lege

						<i>1089/1939</i>
60	4	Sciara	<b>Mura Pregne</b>	"Mura Megalitiche e insediamento preistorico (Eneolitico) con <i>dolmen</i> ; Centro Indigeno ellenizzato e citta' medievale di Brucato"	A	Vincolo diretto ex <i>lege 1089/1939</i>
101	6	Termini Imerese-Sciara	<b>Mura Pregne</b>	Insedimento medievale	A2.5	Vincolo diretto ex <i>lege 1089/1939</i>



## 2 Livelli di tutela e direttive del PTPR

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) di Palermo (predisposto dalla Provincia di Palermo ai sensi dell'art.12 della legge regionale n.9 del 6/06/86 e secondo la Circolare DRU 1 – 21616/02 dell'Ass.to Regionale Territorio e Ambiente) ha richiesto un iter complesso e articolato in funzione delle tre figure pianificatorie previste (Quadro Conoscitivo con Valenza Strutturale (QCS), Quadro Propositivo con Valenza Strategica (QPS) e Piano Operativo (PO)), iniziato nel 2004 e terminato nel 2009 con l'elaborazione dello Schema di Massima per gli Ambiti paesaggistici regionali (PTPR) 3, 4, 5, 6, 7, 11. Attualmente il Piano Paesaggistico della Città Metropolitana di Palermo, già Provincia Regionale di Palermo, è in fase di concertazione, per cui l'area d'interesse non risulta sottoposta a nessun livello di tutela, fermo restando la validità dei vincoli dei suddetti siti di interesse archeologico e delle aree sottoposte a vincolo diretto.

Ciò detto, è bene precisare che l'area di interesse per la realizzazione dell'impianto

agrivoltaico non presenta, ad oggi, alcuna segnalazione di interesse archeologico.

Si vuole altresì precisare che l'area di pertinenza non rientra entro i territori con contesti archeologici particolarmente rilevanti, su cui è stata proposta la realizzazione di parchi archeologici regionali; le *Linee guida del PTPR* esplicitano infatti:

*“Le aree di cui al punto A, aree complesse, nei casi di riconosciuto valore emblematico con forte valenza e portata storica potrebbero costituire un sistema di parchi archeologici regionali ai sensi dell'art. 107 della L. 25/93. Per tali parchi, oltre all'interesse specifico della disciplina archeologica, si dovrebbe tenere conto anche delle relazioni e dei legami culturali e geografici che le suddette aree tessono con il paesaggio circostante, e specificamente con i fatti naturali di grande interesse quali coste, lagune, fiumi, vallate, etc.. In tali aree può essere consentita la conservazione orientata e tutte quelle misure necessarie per la loro tutela e la loro valorizzazione,*

*finalizzate esclusivamente allo studio scientifico, all' osservazione e pubblica fruizione con finalità anche turistiche.*

*Essi potrebbero essere sottoposti alla redazione di piani particolareggiati redatti dalla Soprintendenza BB.CC.AA., o nei casi in cui interessano aree di competenza di più province, dalle Soprintendenze interessate in raccordo con l'Assessorato Regionale BB.CC.AA. e P.I.. Tali piani potrebbero prevedere il restauro conservativo ed il recupero dei manufatti storico-architettonici e storico-ambientali presenti nel territorio interessato per essere destinati al servizio delle attività di ricerca, studio, osservazione dei reperti e di quegli altri beni architettonici e/o naturalistici tutelati all' interno del perimetro individuato, nonché l' inserimento di adeguati luoghi di sosta, posti di ristoro ed infrastrutture tecniche nel pieno rispetto e nella salvaguardia dell'ambiente e del contesto tutelato. Le recinzioni dovrebbero essere realizzate utilizzando soprattutto essenze arboree o arbustive che si integrano con il paesaggio circostante, del quale andranno conservate e mantenute le culture tradizionali esistenti.*

*Per i parchi del tipo A si potrebbe individuare l'area da demanializzare, in assenza di aree già demaniali, ed un 'area di rispetto circostante, a partire dal perimetro esterno, nel quale è inibita ogni edificazione o cambio di cultura. Il piano particolareggiato potrebbe essere redatto alla scala adeguata (es. 1:2000 ed 1:500) con l' ausilio di tutti i mezzi idonei, fonti storiche iconografiche, grafiche, bibliografiche ed archivistiche, etc., per la individuazione dei caratteri peculiari dell 'area individuata e, per il controllo in tempo reale tramite G.I.S. informatico delle risorse e di ogni altro elemento sostanziale che identifichi il parco.*

*Nella redazione delle perimetrazioni si dovrà tenere conto, quanto più possibile, della individuazione di quegli elementi circostanti al sito in esame atti alla salvaguardia dei caratteri originali della " chora ", cioè l 'area in cui il sito esercitava un 'influenza diretta al suo intorno dal punto di vista culturale, economico, etc.. Inoltre, particolare attenzione andrà posta alle visuali dall' interno del parco verso il paesaggio esterno e, specialmente, delle relazioni che il sito intesse con il contesto naturale, quale il mare, le*

valli, i fiumi, i laghi, le gole, le rupi anche non solo immediatamente vicini all’ oggetto della tutela. Sarà inoltre utile vagliare le informazioni cartografiche relative all’ area,

della viabilità esistente, specie quella sterrata di più antica origine e migliore conservazione, in quanto il parco deve intendersi come occasione per una salvaguardia non solo del valore archeologico intrinseco del sito, ma anche dei caratteri paesistici dell’ area individuata così come pervenutici, tendendo ad una potenziale rinaturalizzazione del contesto, per una forte compenetrazione di “natura ” e “cultura ”, affinché si inneschi un processo che possa portare ad un uso consono del territorio specie per una possibile, attenta, fruizione turistica.”

Qui l’elenco dei Parchi proposti:

- in contesto con forte urbanizzazione
  - **Akragas** (Agrigento, già istituito con la legge Gui-Mancini);
  - **Gela**;
  - **Naxos e Tauromenion** (Giardini Naxos e Taormina);
  - **Milai** (Milazzo);
  - **Menai/Monte Catalfaro** (Mineo);
  - **Syracusae**;
- in contesto ampio con compenetrazione di urbanizzazione e fatti naturali notevoli
  - **Akrai e Kasmenai** (Palazzolo Acreide);
  - **Leontinoi** (Lentini/Carlentini);
  - **Ispicae Fundus o Parco della Forza** (Ispica);
  - **Mothie-Lilybaion** (Marsala);
- in contesto naturale abbastanza integro con urbanizzazione rada o parziale
  - **Himera** ( Termini Imerese);
  - **Morgantina** (Aidone);
  - **Palikè ed il lago Naftia** (Mineo);

- **Segesta** (Calatafimi);
- **Selinon** (Castelvetrano);
- **Netum** (Noto)
  
- **Grotte preistoriche di Capo S. Vito** (comprese quelle in territorio di Erice, Valderice, Custonaci)
- **Grotte preistoriche di Monte Pellegrino e Capo Gallo** (Palermo).

Si sottolinea che nell' area di interesse non è stato riconosciuto, ad oggi, alcun valore in quanto “Area di grandi battaglie dell' antichità”, secondo quanto dettato dalle linee guida del PTPR:

*“La storia dell' isola è densa di fatti bellici terrestri e marini dovuti sia a ragioni di endemica bellicosità tra le parti di territorio soggette ad un dominio contro un altro avverso, sia per le battaglie combattute al suo interno e nel suo mare, che preludevano alla conquista della Sicilia da parte di potenze straniere. (Nella storia recente, ad esempio, nell' esaltazione dell' epopea garibaldina, in località Pianto Romano (Calatafimi – TP) l' Arch. E. Basile progettò l' obelisco innalzato per ricordare l' avvenimento della battaglia tra i Borboni e Garibaldi che aprì la strada all' unità d' Italia).*

*Spesso tali località sono ancora oggi particolari per la loro forte componente naturale, sia abiotica (morfologica) quali coste, promontori, valli, sia biotica (luoghi con flora endemica ancora ben conservata, o con aspetti agricoli tipici del paesaggio storico siciliano), e sia, infine, per l' elevato valore percettivo endogeno (punti di vista interni privilegiati che si rapportano con il contesto) ed esogeno (punti focali visti da lontano, cioè da cime, dal mare, da promontori, specie per le battaglie navali).*

*Per tali località si potrebbe pensare ad una particolare tutela che, secondo dell' importanza dell' avvenimento e delle condizioni del contesto, arrivi anche a delle speciali salvaguardie mediante l' istituzione di parchi della Memoria il cui grado di naturalità e valenza paesistica sia elevato.*

*In particolare per la provincia di Trapani si potrebbe istituire il parco subacqueo delle*



*Egadi-Stagnone in quanto tale luogo, oltre che per l' estremo interesse naturale, presenta notevole dispersione di elementi fittili appartenenti a numerosi relitti di navi mercantili di ogni epoca, ed in particolare alle navi da guerra affondate nel corso di una grande*

*battaglia navale dell' antichità: la battaglia delle Egadi del 241 a.C..*

*Allo stesso modo, nel caso della piana di Himera, dove nel 480 a.C. è stata combattuta una delle più importanti battaglie dell' antichità, già in antico esaltata dalla costruzione del cosiddetto "Tempio della Vittoria ", l'istituzione del parco di Himera esteso alla valle orientale, potrebbe portare ad una riqualificazione ed al recupero della piana solcata dal fiume omonimo. La piana, oltre che fondale scenico della città antica, è anche un luogo carico di un significato storico attualmente ignorato dal contesto, valore che, di fatto, fornisce una ragione di più perché il recupero della stessa piana passi attraverso la rinaturalizzazione del fiume, teatro di un uso complesso del luogo nella storia, a partire dai porti antichi, dagli emporî, dalle necropoli, dai limiti amministrativi storici, ecc., per finire ad un uso agricolo compromesso dalla recente industrializzazione parzialmente fallita."*

Rimane infatti assai discutibile la teoria, portata avanti da studiosi quali Esichio, Pasquale Cipolla e Francesco Caruso (peraltro con riferimenti ad origini toponomastiche vaghe), che vedrebbe nelle citazioni Diodoree di Gorgium e Ambica, luoghi di scontro tra Agatocle e Dinocrate, la montagna dell'odierno Caltavuturo, ed il centro abitato di Sclafani.

### 3 Descrizione del contesto archeologico

Pur non essendo stata riconosciuta, ad oggi, alcuna valenza archeologica per la nostra area di pertinenza in territorio di Termini Imerese, per maggior contezza della situazione e al fine di preservare, in qualsiasi modo possibile, il Patrimonio Culturale in ogni sua forma, si ritiene utile analizzare l'area con una analisi predittiva tramite l'utilizzo di informazioni derivanti dal Gis, al fine di intuire eventuali potenzialità archeologiche del territorio, in assenza di prospezioni sul campo.

Diamo inoltre ragione allo storico-archeologo Ferdinando Maurici quando dice che *"non sappiamo nulla di preciso sulle origini e la storia fino all'XI-XII secolo d.C. di paesi come Sclafani, Polizzi, Petralia Sottana e Soprana, Gangi, S. Mauro Castelverde, Isnello"*.

Per ciò che attiene il Paleolitico Superiore, il più antico dei periodi a lasciare tracce certe di una antropizzazione nell'isola, i ripari in grotta mostrano l'addensamento di gruppi umani sulla costa, forse per le maggiori possibilità di sostentamento derivanti, oltre che dalle aree di caccia limitrofe e dai punti di raccolta vegetale circostanti, anche da primordiali tentativi di pesca.

Nell'area del Palermitano numerose grotte testimoniano i primi tentativi di raffigurazione parietale, espressione di una necessità comunicativa che va al di là della semplice comunicazione verbale, e quindi sintomo di una maggiore complessità di pensiero; le raffigurazioni pittoriche, assieme ai prototipi di scultura litica e alle prime "esperienze architettoniche" in altre aree, testimoniano con certezza la nascita di un mondo astratto, che guarda oltre il puro mondo fenomenico.

Le maggiori testimonianze, come già detto, sono visibili in prossimità della costa; a Sciarra sono infatti grotte preistoriche e mura megalitiche con *dolmen* (quest'ultimo certamente da riferire all'Eneolitico); spostandosi più ad Ovest il Riparo del Castello e la Grotta Geraci (in territorio di Termini Imerese) mostrano tracce di

frequentazione, così come Grotta Mazzamuto presso Altavilla Milicia o ancora le due grotte di Cala

dell' Osta e del Pescatore, rispettivamente a Bagheria e Santa Flavia.

Tracce insediamentali umane nell'entroterra si hanno anche presso il cosiddetto "Riparo della Sperlinga"; qui è infatti un'insieme di cavità in roccia certamente in uso in fase preistorica: basti citare le Balze della Rossa e Roccacorta, o ancora quelle delle C.de Cicera e Monacello e dei Monti Castello e Grottavecchia (sarebbe da capire se questo addentramento delle popolazioni verso le colline interne abbia seguito la direttrice N-S dettata dal corso dell'odierno Pollina, o se invece abbia seguito la direttrice dell'odierno Salso orientale, che confluisce poi nel Simeto).

Sempre nell'entroterra Madonitico diviene esempio significativo della presenza dell'uomo preistorico in aree interne il sito di contrada Balate-Petralia Sottana, dove è la cosiddetta *Grotta del Vecchiuzzo* che ha restituito tracce archeologiche riferibili alla piena Età del Rame e del Bronzo.

Maggiori attestazioni relative al Bronzo Antico si hanno nei territori di Gangi, Nicosia e Calascibetta, dove è forte la presenza di popoli riferibili alla *facies* Castellucciana; lo si vede nei resti di villaggio di Serra del Vento e di Monte Altesina, oltre che dalle numerose tombe a grotticella rinvenute presso C.da Destra e Case Mastro; vi sono inoltre notizie di sepolture analoghe anche per le Contrade Regiovanni, Zappaiello e Rocca di l'Aciddara, sebbene molte ancora non datate o studiate.

Sorprende invece l'esiguità di siti preistorici nell'area compresa tra i due corsi fluviali del Torto e del Fiume Grande, se si eccettuano la tomba preistorica a camera (sepoltura rupestre) in località La Torrazza ed i resti del Bronzo Antico di Cozzo Marmaro e C.da Canna; questa zona-spartiacque tra le due aree orientale ed occidentale dell'isola, in cui si insedia la *facies* definita Rodi-Tindari meriterebbe forse ulteriori indagini archeologiche, sì da evidenziare attestazioni non ancora segnalate.

I toponimi di tutti i siti elencati evidenziano ovviamente la necessità, almeno per il Paleolitico Superiore e per il primo Neolitico, di ripari in grotta quali luoghi di

stanziamento, ed ovviamente la prossimità a sorgenti d'acqua dolce. Nel Bronzo Antico si preferiscono invece siti a cielo aperto posti in alture facilmente difendibili (l'epoca antecedente la colonizzazione greca vede infatti l'arrivo in Sicilia di numerosi popoli, peninsulari e non, che probabilmente finivano con l'istaurare rapporti di conflittualità con le popolazioni indigene, e ciò potrebbe spiegare tali necessità difensive).

Avendo quindi evidenziato suddette peculiarità per ciò che concerne la scelta dei siti in Età Preistorica, risulta assai difficile ipotizzare la frequentazione dell'area d'interesse in C.da Tammuso (Vallone Lettiga) per il Paleolitico Superiore, il Neolitico e le due Età del Bronzo e del Ferro; non sono presenti ingrottamenti naturali, né affioramenti rocciosi utili a ripari o sepolture rupestri; non sono inoltre presenti alture rilevanti e facilmente difendibili in cui insediarsi o aree boschive che possano far ipotizzare antiche attività venatorie da parte di gruppi di cacciatori; che l'area possa invece esser stata interessata da attività agricolo-pastorali è altamente plausibile, vista la prossimità ad una delle anse del Torto ed ai due siti di Cozzo Marnaro e C.da Canna (qui i consistenti resti fittili riferiti alla *facies Rodi-Tindari-Boccadifalco* potrebbero essere ricondotti alla presenza di un insediamento).

Non si conoscono appieno le dinamiche di contatto tra popolazioni indigene e greche; non sappiamo se furono conflittuali, se vi fu un controllo militare ellenico sugli indigeni, o se vi fossero solo rapporti commerciali. Lo stesso Stefano Vassallo afferma non vi siano *“dati per ipotizzare l'instaurarsi di rapporti conflittuali, come sappiamo dalle fonti per Siracusa, o in qualche modo mediati, come a Megara Hyblaea e Leontinoi. Di certo è probabile che difficilmente i Greci avviarono legami esclusivamente commerciali, senza attivare anche relazioni di tipo politico, attraverso alleanze o forme di controllo militare”*.

La fase delle fondazioni coloniali greche che nell'VIII-VII secolo interessa la Sicilia, non porta tuttavia alla scomparsa dei centri indigeni, molti di loro anzi entrano in contatto con il mondo ellenico (sebbene non sempre in modo pacifico). Con la fondazione di *Himera* rimane comunque attivo il centro di Mura Pregne, così come vitali rimangono anche gli insediamenti di Montedoro (Collesano) e Monte Riparato

(Caltavuturo).

Attorno ai maggiori corsi del Torto e del Fiume Grande vediamo la fondazione di numerose fattorie greche, siano esse di Età Arcaica o Classica ed Ellenistica; ne danno testimonianza i due siti di C.da Catena, quasi a ridosso della Costa settentrionale dell'isola, e verso l'entroterra il sito di Villaurea; ed ancora risalendo il Fiume Grande si incontrano le aree di Contrada e Cozzo La Signora, C.da Giancheria e Vallone Sant'antonio, ulteriore prova di un'espansione greca verso l'entroterra in direzione dei grandi corsi d'acqua; allo stesso modo ad ovest vediamo il sorgere di fattorie in contrada Canna e Vallone Ponte Lettiga; la vicinanza dei due siti all'area di nostro interesse potrebbe favorire l'identificazione di quest'ultima come zona prettamente agricola, già in Età Greca ed ancora nelle due Età Romana e Medievale.

Di fatto i contrasti tra le due potenze greca e punica in Sicilia furono motivo di forti cambiamenti nell'isola, che tuttavia interessarono più i grandi centri che non le aree rurali in senso stretto.

La rifondazione classica di *Himera* (distrutta dai Cartaginesi) come *Thermai Himeraiai* favorisce infatti una continuità abitativa nelle campagne, sempre più interessate da attività agricole di vario tipo (cerealicoltura *in primis*).

*Thermae* viene infatti menzionata nell'orazione *de frumento* di Cicerone quale *civitas stipendiaria*, assieme ad altre 45 località: *Aceste, Aetna, Agrigentum, Agyrium, Amestratus, Apollonia, Assorus, Calacte, Capitium, Catina, Centuripae, Cephaloedium, Cetaria, Enguium, Entella, Halaesa, Haluntium, Halicyae, Helorus, Henna, Heraclea, Herbita, Hybla, Ietas, Imachara, Ina, Leontini, Lilybaeum, Lipara, Menae, Messana, Murgentia, Mutyce, Panhormus, Petra, Phintia, Schera, Segesta, Soluntum, Syracusae, Tauromenium, Thermae, Tissa, Tyndaris, Tyracium*.

Tutto ciò favorisce ancora una volta l'idea che l'area di nostro interesse potesse essere interessata solo da attività agricole, che ovviamente poco o nulla lasciano in termini di testimonianze archeologiche (ciò a meno della presenza di strutture abitative dei "coloni" o di depositi atti alla raccolta delle derrate alimentari,

peraltro di difficile individuazione vista la continuità di tali attività anche per l'Età Medievale e i continui processi di aratura che hanno interessato recentemente tali terreni). Di fatto dall'epoca Normanna a quella Aragonese, con le varie assegnazioni feudali ai nuovi “Signori di Sicilia”, il territorio consolida definitivamente la sua vocazione agricola, venendo punteggiato di casali, masserie e bagli, creando un paesaggio che rimarrà sostanzialmente invariato sino all'età contemporanea; in questo contesto, il campo d'interesse per la realizzazione del campo agrivoltaico potrebbe aver mantenuto, oggi come in passato, sempre una vocazione agricola, rendendo difficile ipotizzare un qualche interesse archeologico per l'intera Età Medievale.

## 4 Conclusioni

Non avendo quindi riscontrato alcuni elementi essenziali e tipici dei *pattern* insediamentali che caratterizzano la Sicilia (siano essi riferiti al Bronzo, al Ferro, o alle Età greca e romana) si ritiene difficile ipotizzare una valenza archeologica per l'area d'interesse, sita in C.da Tammuso-Termini Imerese, che vada oltre la presenza di possibili attività agricole, peraltro protrattesi sino ad età moderna.

Si noti altresì come l'analisi e la fotointerpretazione (previa rielaborazione) delle immagini satellitari fornite da *Google Earth Pro* non abbia evidenziato particolari anomalie dettate da *cropmarks* e *soilmarks* (variazioni cromatiche o rilievi anomali), ad eccezione di una forma pseudorettangolare (ammesso che non si tratti di semplici tracce d'aratura) a sud-est dell'area che forse meriterebbe un'indagine preventiva (la traccia sembra essere orientata in senso SE-NO; il lato lungo sembra essere di circa

23 m, tra gli 8 o i 9 m il lato corto; coordinate piane dell'ipotetico baricentro

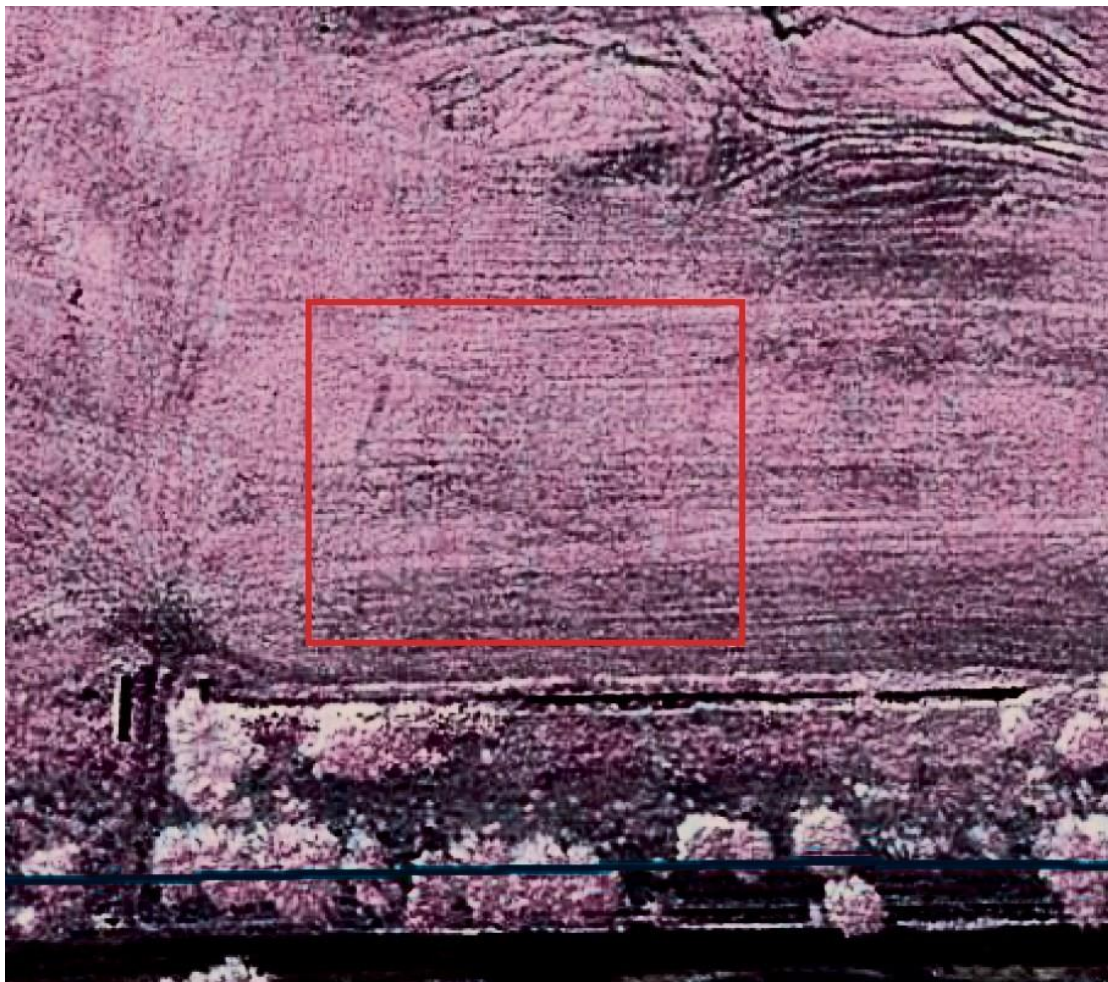
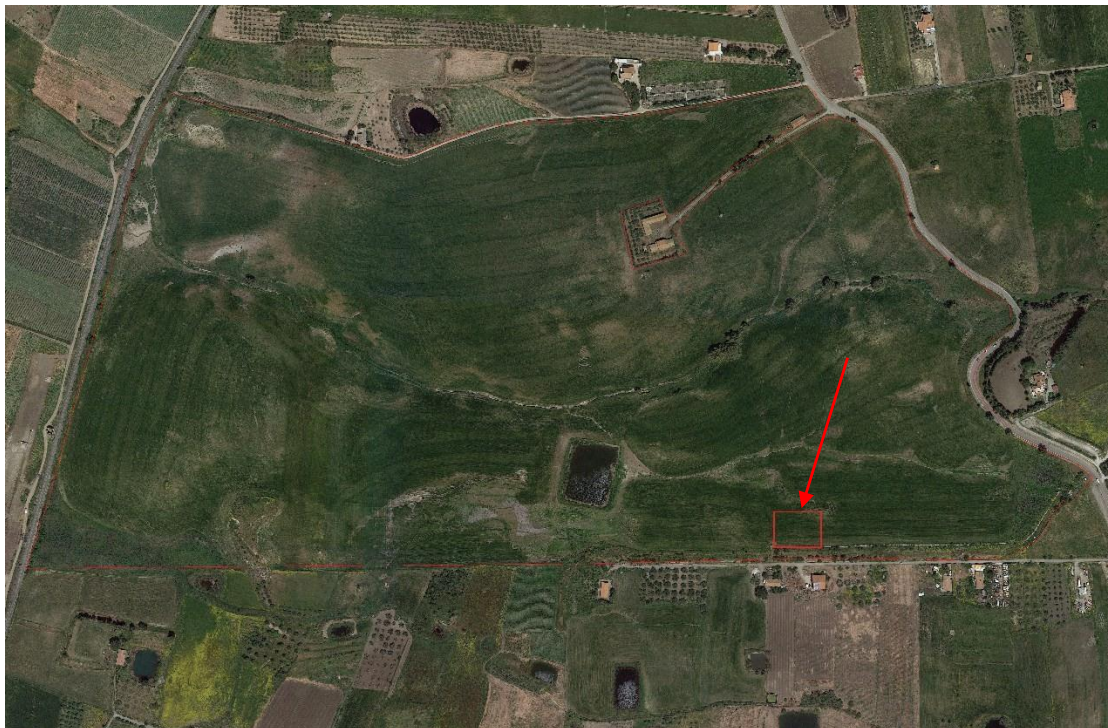
393962,44 E- 4197567,642 N).

Si vuole infine rimarcare il fatto che ad oggi non risultino segnalazioni relative a materiale archeologico di qualsiasi tipo per l'area d'interesse, e la conformazione del territorio (pendenza E-O in direzione di una delle anse del Torto e presenza di una depressione valliva nella parte centrale con la medesima direzione) rende difficile ipotizzare la presenza di resti architettonici diversi da quelli tipici delle strutture rurali, siano essi di età antica o moderna (strutture abitative di coloro che lavoravano la terra o ambienti di raccolta delle produzioni agricole-stalle).

Pertanto è possibile ritenere l'area d'interesse, sita in Contrada Tammusso-Termini Imerese, area a basso rischio archeologico ed adatta alla realizzazione di un impianto agrivoltaico integrato ecocompatibile.

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile "LETTIGA" 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA) –

ALTA CAPITAL 16 srl





## 5 Testi consultati

- **Linee guida del Piano territoriale paesistico regionale** (approvato con D.A. N.6080 del 21 Maggio 1999 su parere favorevole reso dal comitato tecnico scientifico del 30 Aprile 1992)

**ANZALONE A., ALAIMO D.** (2016), *Archeologia dei paesaggi e approcci cognitivi. Strumenti GIS e sistemi teorici di analisi spaziale a confronto con la documentazione archeologica di antico stampo* in *Archeomatica*, 4, 2016, pp.26-30

**BEJOR G.** (1983), *Aspetti della romanizzazione della Sicilia* in *Modes de contacts et processus de transformation dans les sociétés anciennes. Actes du colloque de Cortone (24-30 mai 1981)*, École Française de Rome, 67, Roma, pp. 345-378

**BEJOR G.** (1986), *Gli insediamenti della Sicilia romana: distribuzione, tipologia e sviluppo da un primo inventario dei dati archeologici*, in **GIARDINA A.** (a cura di), *Società Romana e Impero Tardoantico. Le merci e gli insediamenti*, Bari, pp. 463-519

**CALIRI E.** (2006), *Città e campagna nella Sicilia tardoantica: massa fundorum ed istituto civico* in *Mediterraneo antico. Economie società culture, anno IX, fascicolo 1*, 2006, Fabrizio Serra Editore, Roma, pp. 51-69

**COCCHI GENICK D.** (2009), *Preistoria*, QuiEdit, Verona

**DAVERIO ROCCHI G.** (2010), *Centro e periferia: forme dell'immaginario e spazio vissuto in contesti coloniali* in **GAZZANO F., SANTI AMANTINI L.** (a cura di), *Incontri e conflitti. Ripensando la colonizzazione greca, «l'erma» di Bretschneider*, Roma, pp.1-16

**DI PASQUALE E.** (2021), *Breve storia della Sicilia. L'avvincente vicenda di invasioni, conquiste e culture dell'isola al centro del Mediterraneo*, Newton Compton editori s.r.l., Roma

**MANNI E.** (1981), *Geografia fisica e politica della Sicilia antica* in *Testimonia Siciliae Antiqua*, 1, 1, Istituto siciliano di storia antica, Giorgio Bretschneider Editore, Roma

**MAURICI F.** (1998), *L'Insediamento medievale nel territorio della Provincia di Palermo: inventario preliminare degli abitati attestati dalle fonti d'archivio*,

secoli XI-XVI, Assessorato Beni Culturali e Ambientali e della Pubblica Istruzione.

Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Palermo

**ORLANDINI P.** (1964-65), *L'arte indigena e la colonizzazione greca in Sicilia* in

*Kokalos X-XI*, Palermo-Roma, pp. 539-544

**SORACI C.** (2003), *Sicilia frumentaria. Contributi allo studio della Sicilia in epoca Repubblicana*, in *Quaderni Catanesi di studi antichi e medievali, n.s. anno II, 2003*, pp. 289-401

**TUSA S.** (1999), *La Sicilia nella preistoria*, Sellerio editore, Palermo

**VASSALLO S.** (2017), *Dinamiche e trasformazione dell'insediamento nella Sicilia centro- occidentale tra VI e IV sec. a.C.*, in *Terra e territorio nella Sicilia greca, Atti di seminario di studio, università Ca' Foscari, Venezia, Dipartimento di Studi Umanistici, 30-31 marzo 2017*, *Pallas. Revue d'études antiques*, 109, 2019, pp. 215-227

**WILSON R.J.A.** (1990), *Sicily under the roman empire. The archaeology of a Roman province, 36BC– AD535*, Aris and Phillips Ltd., Warminster

## 6 Classificazioni proposte dalle linee guida PTPR

### 6.1 Classificazione tipologica dei siti

Riportiamo di seguito la classificazione tipologica dei siti nell'inventario proposto dalle

Linee guida del PTPR Sicilia e qui seguita:

- A **Aree complesse**: le città (la polis greca, la città fenicio-punica, la città elima, la città indigena ed indigeno-ellenizzata)
- A1 **Aree complesse di entità minore**:
  - A1.1 **Centri abitati di limitata estensione, villaggi** (fortificati, capannicoli, megalitici, rupestri, rurali);
  - A1.2 **Luoghi fortificati** ( fortezze, phouria ), **strutture difensive, cinte murarie**;
  - A1.3 **Statio**;
- A2 **Insedimenti**:
  - A2.1 **Grotta, grotte carsiche e di scorrimento lavico, riparo, deposito**;
  - A2.2 **Necropoli**;
  - A2.3 **Abitazione/i rupestre/i**;
  - A2.4 **Fattoria, casale, struttura agricola o rurale. Villa, villa rurale**;
  - A2.5 **Insedimento-frequentazione con tracce di stanzialità** (strutture murarie, tegole, resti, ruderi). **Monete, tesoretto**;
  - A2.6 **Impianto produttivo** (fornace, silos, cave, latomie, miniera, industria litica).
- A3 **Manufatti isolati**:
  - A3.0 **Mura urbane**;
  - A3.1 **Castello, torre**;
  - A3.2 **Tempio**;
  - A3.3 **Chiesa, basilica, battistero, monastero**;
  - A3.4 **Santuario, luogo di culto, area sacra, edicola, stipe votiva**;
  - A3.5 **Santuario rupestre, ipogeico, in grotta; cripta, eremo**;
  - A3.6 **Tomba monumentale, Mausoleo, edificio sepolcrale od onorario, dolmen**;

- **A3.7 Terma;**
- **A3.8 Edificio monumentale, ginnasio, monumento, cippo;**
- **A3.9 Ripostiglio.**
- **A4 Manufatti per l'acqua:**
  - **A4.1 Acquedotto;**
  - **A4.2 Cisterna, pozzo;**
  - **A4.3 Conduzioni.**
- **B Aree di interesse archeologico**
  - **B1 Area di frammenti, frequentazione, presenza, testimonianza;**
  - **B2 Segnalazioni.**
- **C Viabilità terrestre, fluviale, marina:**
  - **C1 Carraie, vie pavimentate, strade intagliate nella roccia;**
  - **C2 Miliarum;**
  - **C3 Ponte;**
  - **C4 Fiume (navigabile e/o camminamento di sponda);**
  - **C5 Rotta di navigazione.**
- **D Aree delle strutture marine, sottomarine e dei relitti:**
  - **D1 Emporio;**
  - **D2 Aree della pesca, conservazione e trasformazione del pesce (tonnare, vasche per il garum )**
  - **D3 Approdi, moli, porti;**
  - **D4 Strutture portuali sommerse;**
  - **D5 Relitti.**
- **E Aree dei resti paleontologici e paleontologici e delle tracce paleotettoniche:**
  - **E1 Spiagge fossili, fossili di età quaternaria;**
  - **E2 Depositi paleontologici e antropozoici;**
  - **E3 Linea di battente marino;**
- **F Aree delle grandi battaglie:**

- **F1 Terrestri;**
- **F2 Navali.**

## 6.2 Quadro cronologico

Riportiamo di seguito il quadro cronologico di riferimento proposto dalle Linee guida del PTPR Sicilia e qui seguito:

- **Paleolitico:**
  - *Inferiore*
  - *Medio*
  - *Superiore*
- **Mesolitico** (IX-VI millennio a.C.)
- **Neolitico** (VI-III millennio a.C.):
  - *Antico*
  - *Medio*
  - *Superiore*
- **Eneolitico** (III-II millennio a.C.)
- **Bronzo** (XIX-IX secolo a.C.):
  - *Antico*
  - *Medio*
  - *Tardo*
- **Ferro** (IX-VII secolo a.C.)
- **Indigena/Indigeno ellenizzata** (VIII-III secolo a.C.)
- **Elima** (IX-III secolo a.C.)
- **Fenicia/Fenicio-punica** (IX/VIII-III secolo a.C.)
- **Greca** (VIII-III secolo a.C.):
  - *Arcaica* (VIII-VII secolo a.C.)
  - *Classica* (VI-V secolo a.C.)

- *Ellenistica* (IV-III secolo a.C.)
- **Romana** (III secolo a.C.-V secolo d.C.)
  - *Ellenistica/repubblicana* (III-I secolo a.C.)
  - *Alto imperiale, Imperiale, Tardoimperiale* (I secolo a.C.-V secolo d.C.)
  - *Età Tardoantica* (III secolo d.C.-VIII secolo d.C.)
  - *Età Paleocristiana* (IV secolo d.C.-V secolo d.C.)
- **Bizantina** (VI secolo d.C.-IX secolo d.C.)
- **Medievale**
  - *Islamica* (IX secolo d.C.-XI secolo d.C.)
  - *Normanna* (XI secolo d.C.-XII secolo d.C.)
  - *Sveva* (XII secolo d.C.-XIII secolo d.C.)
  - *Tardomedievale e Moderna* (XIV secolo d.C.-XIII secolo d.C.)

# Studio di Impatto Ambientale – Capitolo 15 – Relazione sui Beni Culturali

## *Relazione sui Beni Culturali*

### **1. Premessa**

Sono Beni Culturali le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà (art. 2, comma 2, del D.Lgs. 42/2004, "Codice dei beni culturali". Ancora, l'art. 10 del Codice dei beni culturali, specifica che:

1 – Sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

2 – Sono inoltre beni culturali:

a) le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;

b) gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;

c) le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616 .

3 – Sono altresì beni culturali, quando sia intervenuta la dichiarazione prevista dall'articolo 13:

a) le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1;

b) gli archivi e i singoli documenti, appartenenti a privati, che rivestono interesse storico particolarmente importante;

c) le raccolte librerie, appartenenti a privati, di eccezionale interesse culturale;

d) le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte, della scienza, della tecnica, dell'industria e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze

## ALTA CAPITAL 16 srl

dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose. Se le cose rivestono altresì un valore testimoniale o esprimono un collegamento identitario o civico di significato distintivo eccezionale, il provvedimento di cui all'articolo 13 può comprendere, anche su istanza di uno o più comuni o della regione, la dichiarazione di monumento nazionale;

d-bis) le cose, a chiunque appartenenti, che presentano un interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico eccezionale per l'integrità e la completezza del patrimonio culturale della Nazione;

e) le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che non siano ricomprese fra quelle indicate al comma 2 e che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestano come complesso un eccezionale interesse.

4 – Sono comprese tra le cose indicate al comma 1 e al comma 3, lettera a):

- a) le cose che interessano la paleontologia, la preistoria e le primitive civiltà;
- b) le cose di interesse numismatico che, in rapporto all'epoca, alle tecniche e ai materiali di produzione, nonché al contesto di riferimento, abbiano carattere di rarità o di pregio;
- c) i manoscritti, gli autografi, i carteggi, gli incunaboli, nonché i libri, le stampe e le incisioni, con relative matrici, aventi carattere di rarità e di pregio;
- d) le carte geografiche e gli spartiti musicali aventi carattere di rarità e di pregio;
- e) le fotografie, con relativi negativi e matrici, le pellicole cinematografiche ed i supporti audiovisivi in genere, aventi carattere di rarità e di pregio;
- f) le ville, i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico;
- g) le pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani di interesse artistico o storico;
- h) i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico;
- i) le navi e i galleggianti aventi interesse artistico, storico od etnoantropologico;
- l) le architetture rurali aventi interesse storico od etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale.

5 – Salvo quanto disposto dagli articoli 64 e 178, non sono soggette alla disciplina del presente titolo le cose indicate al comma 1 e al comma 3, lettere a) ed e), che siano opera di autore vivente o la cui esecuzione non risalga ad oltre settanta anni, nonché le cose indicate al comma 3, lettera d-bis), che siano opera di autore vivente o la cui esecuzione non risalga ad oltre cinquanta anni.

Tali definizioni di legge sono riportate quali premesse per focalizzare l'attenzione del lettore sul concetto intrinseco di Bene Culturale, non sempre intuitivo o chiaro e specificato, anche tra gli addetti ai lavori. Inoltre, tali definizioni focalizzano gli argomenti sui quali il presente studio di impatto su essi, ha posto l'attenzione ed ha analizzato il sito oggetto di intervento progettuale.

Infatti, sono oggi noti molti dei dati che rendono unico il patrimonio del nostro Paese, che vanta il maggior numero di siti patrimonio mondiale dell'umanità (49). Parimenti noto è che la consapevolezza della necessità di adottare misure di carattere istituzionale volte alla protezione di tale patrimonio è presente nella storia italiana fin da tempi risalenti. Molte delle legislazioni preunitarie in materia di cose d'arte, in anticipo rispetto al resto d'Europa, hanno affermato la necessità di limitare, se non di proibire del tutto, qualsiasi attività che potesse recare danno alle cose mobili o immobili di interesse storico e artistico e hanno stabilito anche prime forme di vigilanza sul loro commercio. A fianco di questi interventi, di natura tipicamente conservativa, si è manifestato presto anche l'ulteriore rilevante interesse a garantire la più ampia fruizione dei beni



ALTA CAPITAL 16 srl

facenti parte di questo patrimonio per promuovere la conoscenza, la ricerca e la didattica. Si è affinata così, già in quell'epoca, una nozione certamente non economicistica di patrimonio culturale. Questo deve essere, infatti, oggetto di conservazione in quanto serve a tramandare il senso di un'identità collettiva e le conquiste culturali raggiunte; per tale motivo, i beni culturali costituiscono un formidabile strumento di elevazione morale e civile della persona.

Secondo tali sensibilità e definizioni, la scrivente Società ha analizzato ogni possibile esistenza di Bene Culturale nell'area di intervento, in quelle limitrofe ed in tutte quelle possibilmente affette da impatti discendenti dalla futura realizzazione dell'impianto, per rappresentare eventualmente tale emergenza e porre in essere azioni di tutela.

Quindi, la presente Relazione sui Beni Culturali riguarda le inferenze e i possibili impatti sui Beni Culturali relativi alla realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra, della potenza di 46,2 MWp e connesso alla RTN, il quale sarà realizzato nel territorio afferente al Comune di Termini Imerese (PA), in *Contrada Tammuso*.

Si specifica, *preliminarmente*, che i terreni adibiti alla realizzazione del campo agrivoltaico in progetto hanno una destinazione d'uso agricola "**E3-Verde agricolo irriguo**", secondo quanto si rileva dal Piano Regolatore Generale (PRG '96 revisione decennale del Piano Regolatore Generale) del Comune di Termini Imerese (PA) modificato con D.A.n.76/DRU del 23/02/2001, tavola 4.1.b progetto in ambito territoriale in scala 1:10000, e dal cui esame si evince che tali terreni **non ricadono in aree di interesse archeologico.**

A tal proposito, si puntualizzi inoltre che, dalla consultazione della Cartografia del PRG fornita dal Comune di Termini Imerese (PA), tavola 2.1.b Carta dei Vincoli e delle emergenze, in scala 1:10000, il territorio adibito al campo agrivoltaico "*Lettiga*", ubicato a Termini Imerese (PA) **non presenta vincoli archeologici o aree di interesse archeologico.**

Dunque, in Figura 1, è riportata la Sovrapposizione dell'impianto agrivoltaico in esame su **PRG del Comune di Termini Imerese (PA)**.

ALTA CAPITAL 16 srl

Impianto Agrivoltaico Integrato Ecocompatibile “*Lettiga*” 46,2 MWp, a Termini Imerese (PA)-

ALTA CAPITAL 16 srl

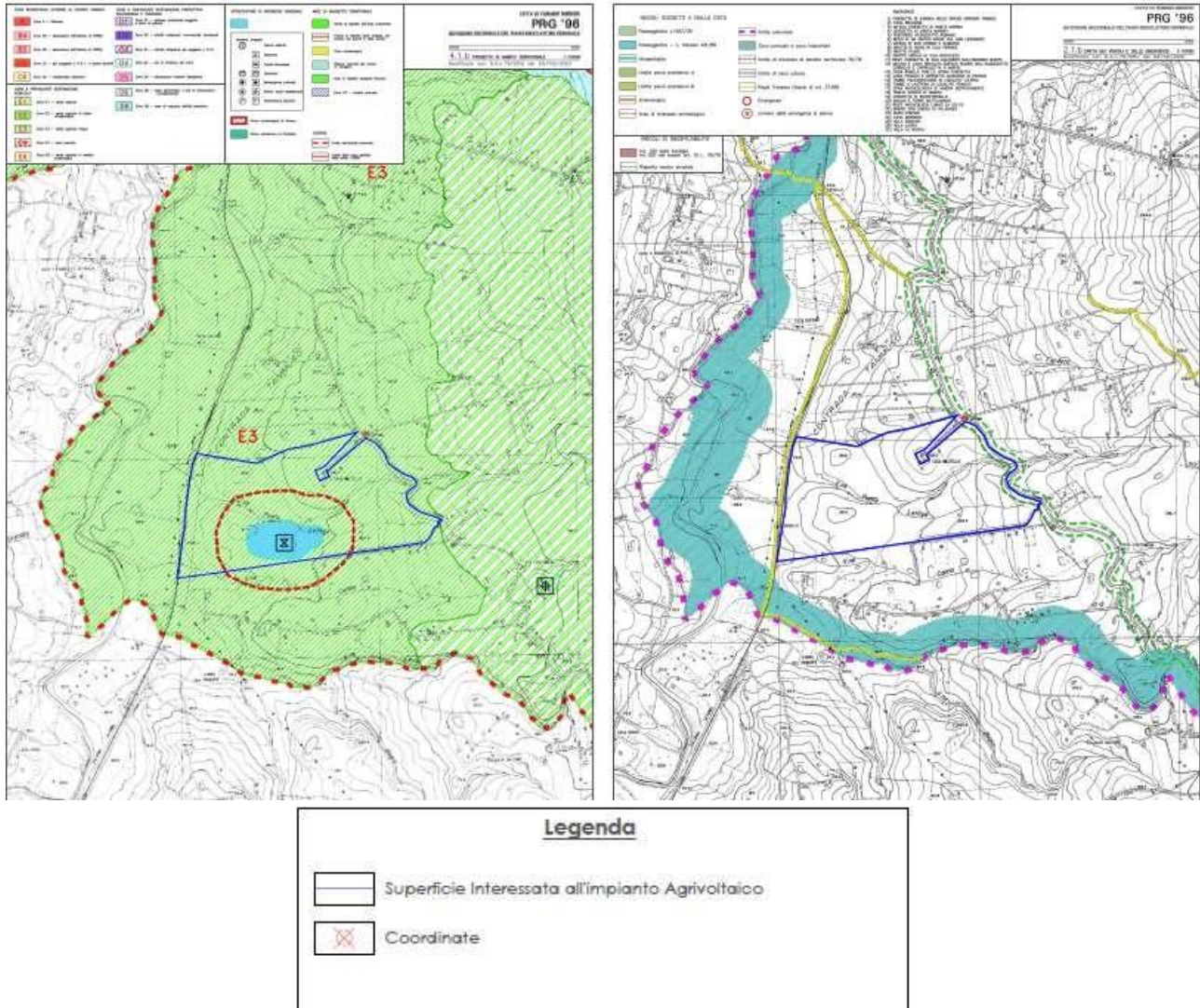


Figura 1-Sovrapposizione del campo agrivoltaico su PRG del Comune di Termini Imerese (PA)

## 2. Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) e Piano Paesaggistico Provinciale di Ambito (PPP)

La pianificazione paesistica e la tutela dei beni e delle aree sottoposte a vincolo paesistico sono regolate dalla L.R. n. 24/98 che ha introdotto il criterio della tutela omogenea sull'intero territorio regionale delle aree e dei beni previsti dalla Legge Galasso n. 431/85 e di quelli dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della L. n. 1497/39.

Il PTP della Regione Sicilia si applica limitatamente alle aree ed ai beni dichiarati di notevole interesse pubblico, ai sensi della L. n. 1497/1939, e a quelli sottoposti a vincolo paesistico ai sensi degli articoli 1 (1 ter ed 1 quinquies) della L. n. 431/1985.

Attraverso le NTA del PTP si attuano gli obiettivi generali della legge 431 del 1985. Esse tendono a proteggere e valorizzare l'insieme dei valori paesistici, naturali e archeologici vincolati e notificati dallo Stato e dalla Regione, nonché l'insieme dei valori diffusi sui quali i vincoli agiscono *ope legis*, ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i

Il Sito Internet della Regione Siciliana, Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana, Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana, concede (o propone) un Sistema Informativo Territoriale Paesistico della Regione Sicilia, grazie alla cui consultazione è possibile esaminare il Piano Paesaggistico Territoriale in *Gis-Web*.

A seguito della collaborazione tra i Dipartimenti Regionali dei Beni Culturali e dell'Urbanistica, i Piani Paesaggistici della Regione Siciliana sono stati pubblicati nel Geoportale gestito dal S.I.T.R. Infrastruttura Dati Territoriali della Regione Siciliana.

Come si rileva dallo *screenshot* (trad. ingl. "immagine dello schermo") del sito della Regione Sicilia, di seguito riportato, i Piani paesaggistici attualmente consultabili sono quelli ricadenti nelle province di Agrigento, Caltanissetta, Catania, Messina, Ragusa, Siracusa, Trapani, Isole Egadi ed Isole Pelagie, essendo quello della Provincia di Enna in corso di istruttoria e quello della Provincia di Palermo in fase di concertazione.

ALTA CAPITAL 16 srl

Piani paesaggistici attualmente consultabili

---

- Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ricadenti nella **provincia di Catania** (norme di attuazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico degli Ambiti 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadenti nella **provincia di Agrigento** (norme di attuazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico delle **Isole Pelagie** (Lampedusa e Linosa) (norme di attuazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico degli ambiti 6, 7, 10, 11, 12 e 15 ricadenti nella **provincia di Caltanissetta** (norme di attuazione pdf | decreto di approvazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico dell'Ambito 9 ricadente nella **provincia di Messina** (norme di attuazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico degli Ambiti 15, 16 e 17 ricadenti nella **provincia di Ragusa** (decreto di approvazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti nella **provincia di Siracusa** (norme di attuazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico dell'Ambito 1 ricadente nella **provincia di Trapani** (norme di attuazione pdf) (decreto di approvazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico delle **Isole Egadi (Favignana, Levanzo e Marettimo)** (norme di attuazione pdf) (decreto di approvazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi
- Piano Paesaggistico degli **Ambiti 2 e 3** ricadenti nella **provincia di Trapani** (norme di attuazione pdf)
  - componenti del paesaggio
  - beni paesaggistici
  - regimi normativi

## STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA IN SICILIA

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso		
Messina	8	fase concertazione		
	9	vigente	2019	
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione		
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
Siracusa	14, 17	vigente	2012	2018
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	
<b>Isole</b>				
Arcipelago Eolie		vigente		2007
Arcipelago Egadi		vigente		2013
Arcipelago Pelagie		vigente	2014	
Isola di Ustica		vigente		1997
Isola di Pantelleria		vigente		1997

Infatti, lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica della Provincia di Palermo, limitatamente agli Ambiti territoriali 3, 4, 5, 6, 7, 11, risulta allo stato attuale ancora in fase di concertazione e di organizzazione, in quanto il Piano Paesaggistico di tale Provincia non è stato ancora approvato: pertanto non è consultabile.

Tale Piano Paesaggistico, relativo agli Ambiti sopra menzionati e ricadenti nella Provincia di Palermo, dovrà essere redatto in adempimento alle Disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006, n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, in seguito denominato Codice, ed in particolare all'art. 143, allo scopo di assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici ed ambientali del territorio attraverso:

- l'analisi e l'individuazione delle risorse storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici;
- prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;
- l'individuazione di linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.

In generale per quel che concerne i PTPR ed i PPP, l'Assessorato Regionale per i Beni Culturali ed Ambientali ha predisposto un Piano di Lavoro approvato con D.A. n. 7276 del 28.12.1992, registrato alla Corte dei Conti il 22.09.1993, allo scopo di dotare la Regione Siciliana di uno strumento volto a definire opportune strategie mirate ad una tutela attiva ed alla valorizzazione del patrimonio naturale e culturale dell'isola.

Il Piano di Lavoro ha i suoi riferimenti giuridici nella Legge 431/85, la quale dispone che le Regioni sottopongano il loro territorio a specifica normativa d'uso e valorizzazione ambientale mediante la redazione di Piani Paesistici o di Piani urbanistico-territoriali con valenza paesistica. Ai sensi dell'art. 14, lett. n, dello Statuto della Regione Siciliana, e giusta le LL.RR. 20/87 e 116/80, la competenza della pianificazione paesistica è attribuita all'Assessorato Regionale Beni Culturali ed Ambientali. La L.R. 30 aprile 1991, n. 15 ha ribadito, rafforzandone i contenuti, l'obbligo di provvedere alla pianificazione paesistica dando facoltà all'Assessore ai Beni Culturali ed Ambientali di impedire qualsiasi trasformazione del paesaggio attraverso vincoli temporanei di inedificabilità assoluta, posti nelle more della redazione dei Piani Territoriali Paesistici. È sorta quindi la necessità di tradurre in concrete determinazioni amministrative quelle previsioni normative e in tal senso l'Assessorato Regionale ha provveduto all'adozione del Piano di Lavoro sopra ricordato. Quest'ultimo si basa sul presupposto che la pianificazione paesistica debba essere estesa all'intero territorio regionale avendo:

- come matrice culturale, l'integrazione delle problematiche ambientali all'interno di quelle paesaggistiche;
- come indirizzo progettuale, un tipo di pianificazione integrata rivolta alla Tutela e alla Valorizzazione dei Beni Culturali ed Ambientali della Regione.

Il Piano di Lavoro è così articolato:

- Formazione delle strutture operative;
- Previsione degli strumenti necessari per la formazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale;
- Raccolta dati (grafici, cartografici, iconografici, archivistici e bibliografici);

- Verifiche sul territorio e ricerche mirate.

Per la redazione del **Piano Territoriale Paesistico Regionale** è stato istituito presso l'Assessorato Regionale Beni Culturali ed Ambientali l'Ufficio del Piano (gruppo XXIV) che, in materia di pianificazione paesistica, ha indirizzato le Soprintendenze e si è rapportato con gli altri Assessorati Regionali attraverso il Comitato Interassessoriale, il quale ha il compito di avviare i rapporti tra i diversi soggetti. L'Ufficio del Piano, inoltre, ha predisposto gli esecutivi delle singole voci di progetto del Piano di Lavoro al fine di pervenire alla redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale attraverso le seguenti fasi operative:

- Conoscenza;
- Aggiornamento;
- Elaborazione;
- Progetto e Normativa,

fasi che sono state supportate attraverso il Sistema Informativo Territoriale Paesistico (S.I.T.P.).

Lo scopo del progetto di informatizzazione, legato alla realizzazione del Piano Paesistico della Regione Siciliana, è stato quello di relazionare in modo biunivoco ed automatico alla Cartografia Regionale (Sistema Geografico) la sistematizzazione delle informazioni, contenute nella banca dati, riguardanti i valori culturali e paesistico-ambientali del territorio regionale. Il Comitato Tecnico Scientifico (C.T.S.), che ha supportato l'attività dell'Ufficio del Piano e che ha fornito indirizzi tecnico-scientifici ed operativi, è stato istituito con D.P.R.S. n.862/93 del 5.10.1993 e successive integrazioni, ai sensi dell'art. 24 del R.D. n.1357/40. Esso è presieduto dall'Assessore dei Beni Culturali ed Ambientali ed è composto dai Direttori Regionali degli Assessorati aventi competenza sull'assetto del territorio, dai Soprintendenti, da esperti di conclamata fama nelle varie discipline attinenti alla pianificazione e da rappresentanti designati da Associazioni ed Istituti con finalità inerenti alla salvaguardia e alla progettazione dell'ambiente. Il C.T.S. ha le seguenti funzioni:

- a) contribuisce alla definizione del ruolo e dei contenuti del Piano Territoriale Paesistico Regionale, nel quadro dell'odierna concezione di pianificazione, considerata l'assoluta carenza legislativa regionale in merito a tale Piano;
- b) contribuisce alla definizione dei principi, obiettivi, criteri, articolazioni, metodologie e strumenti operativi del Piano Territoriale Paesistico Regionale;
- c) esprime parere sulla proposta di Piano, elaborato dall'Ufficio del Piano Regionale;
- d) contribuisce a fornire indirizzi sulle attività di promozione, di partecipazione sociale, di divulgazione;
- e) esprime pareri e formula proposte per la ricerca, tutela e valorizzazione del paesaggio siciliano;
- f) svolge altresì ogni altra attività consultiva, di iniziativa, di studio e di verifica per l'attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale.

Il Piano Territoriale Paesistico investe l'intero territorio regionale con effetti differenziati in relazione alle caratteristiche ed allo stato effettivo dei luoghi, alla loro situazione giuridica ed all'articolazione normativa del Piano stesso. Quest'ultimo ha elaborato, nella sua prima fase, le Linee Guida, mediante le quali si è mirato a delineare un'azione di sviluppo volta alla tutela e alla valorizzazione dei Beni Culturali ed Ambientali definendo traguardi di coerenza e compatibilità

ALTA CAPITAL 16 srl

delle politiche regionali di sviluppo ed evitando ricadute in termini di spreco delle risorse, degrado dell'ambiente, depauperamento del paesaggio regionale.

1) Nell'ambito delle aree già sottoposte a vincoli, ai sensi e per gli effetti delle Leggi 1497/39, 1089/39, L. R. 15/91, 431/85, il Piano Territoriale Paesistico Regionale e le relative Linee Guida dettano criteri e modalità di gestione, finalizzati agli obiettivi del Piano ed in particolare alla tutela delle specifiche caratteristiche che hanno determinato l'apposizione di vincoli. Per tali aree il Piano Territoriale Paesistico Regionale precisa:

- a. Gli elementi e le componenti caratteristiche del paesaggio, ovvero i beni culturali e le risorse oggetto di tutela;
- b. Gli indirizzi, i criteri e gli orientamenti da osservare per conseguire gli obiettivi generali e specifici del Piano;
- c. Le disposizioni necessarie per assicurare la conservazione degli elementi oggetto di tutela;

2) Nell'ambito delle altre aree meritevoli di tutela per uno degli aspetti considerati, ovvero per l'interrelazione di più di essi, il Piano e le Linee Guida definiscono gli elementi di cui al punto 1), lett. a) e b). Ove la scala di riferimento del Piano e lo stato delle elaborazioni non consentano l'identificazione topografica degli elementi e componenti, ovvero dei Beni da sottoporre a vincolo specifico, nell'ambito di aree comunque sottoposte a tutela, le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale definiscono gli stessi per categorie rinviandone la puntuale identificazione alle scale di piano più opportune.

3) Per l'intero territorio regionale, ivi comprese le parti non sottoposte a vincoli specifici e non ritenute di particolare valore, il Piano Territoriale Paesistico Regionale e le Linee Guida individuano comunque le caratteristiche strutturali del paesaggio regionale articolate, anche a livello sub-regionale, nelle sue componenti caratteristiche e nei sistemi di relazione definendo gli indirizzi da seguire per assicurarne il rispetto.

Tali indirizzi dovranno essere assunti come riferimento prioritario e fondante per la definizione delle politiche regionali di sviluppo e per la valutazione ed approvazione delle pianificazioni sub-regionali a carattere generale e di settore. Per le aree di cui ai punti 1) e 2), le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale fissano indirizzi, limiti e rinvii per la pianificazione provinciale e locale a carattere generale, nonché per quella settoriale, per i progetti o per le iniziative di trasformazione sottoposti ad approvazione o comunque a parere o vigilanza regionale. La coerenza con detti indirizzi e l'osservanza di detti limiti costituiscono condizioni necessarie per il successivo rilascio delle prescritte approvazioni, autorizzazioni o nulla osta, sia tramite procedure ordinarie che nell'ambito di procedure speciali (conferenze di servizi, accordi di programma e simili). Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale richiedono l'adeguamento della pianificazione provinciale e locale a carattere generale alle sue indicazioni. A seguito del suddetto adeguamento, ferme restando le funzioni rimesse alle Soprintendenze regionali nelle aree sub 1), sottoposte a specifiche misure di tutela, saranno recepite negli strumenti urbanistici le analisi, le valutazioni e le metodologie del Piano Territoriale Paesistico Regionale e delle sue Linee Guida. Tanto nelle zone "A" e "B" di P.R.G. quanto nelle zone "C", per le parti inserite nei P.p.a., gli organi centrali e periferici dell'Assessorato dei Beni culturali ed Ambientali svolgono attività collaborativa con gli Enti Locali per la definizione delle scelte di pianificazione e di intervento in termini compatibili e coerenti con gli indirizzi e le prescrizioni del Piano Territoriale Paesistico Regionale. Ai fini del conseguimento degli obiettivi di tutela e valorizzazione dei beni culturali ed



ALTA CAPITAL 16 srl

ambientali e della loro corretta fruizione pubblica, nonché al fine di promuovere l'integrazione delle politiche regionali e locali di sviluppo nei settori interessati,

o aventi ricadute sulla struttura e la configurazione del paesaggio regionale, il Piano Territoriale Paesistico Regionale dovrà:

- delineare azioni di sviluppo orientate sia alla tutela sia al recupero dei beni culturali e ambientali al fine anche di favorirne la fruizione individuando, ove possibile, interventi ed azioni specifiche che possano concretizzarsi nel tempo;

- definire i traguardi di coerenza e di compatibilità delle politiche regionali di sviluppo diversamente motivate e orientate, anche al fine di amplificare gli effetti cui le stesse sono mirate evitando o attenuando, nel contempo, gli impatti indesiderati e le possibili ricadute in termini di riduzione e spreco delle risorse, di danneggiamento e degrado dell'ambiente, di sconnessione e depauperamento del paesaggio regionale.

L'importanza del Piano Territoriale Paesistico Regionale discende direttamente dai valori paesistici e ambientali da proteggere, che, soprattutto in Sicilia, mettono in evidenza l'intima fusione tra patrimonio naturale e patrimonio culturale e l'interazione storica delle azioni antropiche e dei processi naturali nell'evoluzione continua del paesaggio. Tale evidenza suggerisce una concezione ampia e comprensiva del paesaggio in nessun modo riducibile al mero dato percettivo o alla valenza ecologico-naturalistica, arbitrariamente staccata dai processi storici di elaborazione antropica. Si tratta infatti di una concezione che integra la dimensione "oggettiva" con quella "soggettiva" del paesaggio conferendo rilevanza cruciale ai suoi rapporti di distinzione e interazione con l'ambiente ed il territorio. Sullo sfondo di tale concezione ed in armonia, quindi, con gli orientamenti scientifici e culturali che maturano nella società contemporanea e che trovano riscontro nelle esperienze europee, il Piano Territoriale Paesistico Regionale persegue fundamentalmente i seguenti obiettivi:

- a) La stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- b) La valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale sia nel suo insieme unitario sia nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- c) Il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale sia per le attuali sia per le future generazioni.

Tali obiettivi sono interconnessi e richiedono, per essere efficacemente perseguiti, il rafforzamento degli strumenti di governo con i quali la Regione e gli altri soggetti istituzionali possono guidare o influenzare i processi di conservazione e trasformazione del paesaggio in coerenza con le sue regole costitutive e con le capacità di autoregolazione e rigenerazione del contesto ambientale. A tal fine il Piano deve perciò associare alla capacità di indirizzo e direttiva, anche la capacità di prescrivere, con vincoli, limitazioni e condizionamenti immediatamente operanti nei confronti dei referenti istituzionali e dei singoli operatori, le indispensabili azioni di salvaguardia. L'integrazione di azioni essenzialmente difensive con quelle di promozione e di intervento attivo sarà definita a due livelli:

- 1) quello regionale, per il quale le Linee Guida, corredate da Cartografie in scala 1:250000, daranno le prime essenziali determinazioni;

ALTA CAPITAL 16 srl

2) quello sub-regionale o locale, per il quale gli ulteriori sviluppi (corredati da Cartografie in scala 1:50000, 1:25000 e 1:10000) sono destinati a fornire determinazioni più specifiche, che potranno retroagire sulle precedenti.

indirizzi per la salvaguardia. Alla scala sub-regionale e locale (1:50.000, 1:25.000 e 1:10.000) si perè alla fase progettuale e propositiva del Piano definendo gli interventi di tutela, valorizzazione e fruizione.

Nelle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) è stato lo strumento fondamentale per la gestione dei dati relativi alla conoscenza delle risorse presenti sul territorio. Il S.I.T. è un sistema nel quale i dati spaziali (informazioni di posizione) e i dati descrittivi (attributi informativi) sono intimamente connessi. Grazie ad esso, ogni supporto cartografico risulta una delle componenti informative del quadro complessivo di conoscenza del territorio. Il S.I.T. si dimostra essenziale per la gestione delle informazioni di tipo territoriale e per la possibilità di elaborazione sia delle componenti geografiche che di quelle informative di tipo alfanumerico. La Carta topografica, intesa come prodotto di consultazione e rappresentazione su supporto cartaceo, ha lasciato così il posto ad un tipo di prodotto costituito da informazioni alfanumeriche gestite da computer e visualizzate su schermo in funzione delle esigenze poste dall'utente. I dati cartografici sono stati così acquisiti, catalogati e archiviati non solo in funzione della loro restituzione grafica, bensì della loro utilizzazione come elementi di gestione delle informazioni sul territorio con tecniche informatiche. Questa organizzazione dei dati connessa alla cartografia numerica, intesa come un insieme di informazioni sul territorio espresse mediante numeri ottenuti in molteplici modi (digitalizzazione di prodotti cartografici già esistenti, informazioni da rilevazioni *in loco*) residenti su supporti ottici o magnetici e gestibili su computer, è quello che costituisce oggi il campione, ristretto ma significativo, del Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) delle Linee Guida del Piano. L'archivio interattivo ad esse legato è finalizzato, infatti, all'organizzazione e alla fruizione dell'informazione geografica derivante dalla costruzione di carte tematiche ed è orientato dalle interrogazioni delle banche dati secondo specifici itinerari di ricerca aggregando e disaggregando informazioni in rapporto alle esigenze che di volta in volta manifestano. La codifica delle informazioni dei dati acquisiti è rappresentata dall'associazione di più codici (alcuni riferiti alla posizione geografica, georeferenziazione, altri riferiti alle caratteristiche intrinseche dell'entità, attribuzione), che definiscono il tipo di particolare e le sue caratteristiche principali. Le tre fondamentali operazioni che presiedono alla costruzione del S.I.T. sono state eseguite in modo da assicurare in ogni fase un controllo di qualità del dato e delle procedure:

- Input dei dati: acquisizione, memorizzazione, aggiornamento, editing;
- Analisi dei dati, che consiste nella manipolazione ed applicazione di metodologie analitiche di vario tipo (numeriche, statistiche, grafiche, etc.): è questa la fase in cui l'informazione contenuta nel *database* da implicita diventa esplicita;
- Output dei dati: restituzione dell'elaborazione svolta nelle fasi di input ed analisi in forma grafica (carta geografica), alfanumerica (tabelle, rapporti, etc.) o digitale (file di scambio dati).

ALTA CAPITAL 16 srl

Articolazione degli ambiti: Le linee metodologiche adottate in fase di analisi del paesaggio siciliano hanno previsto l'individuazione di aree alle quali rapportare in modo assolutamente strumentale tutte le informazioni, cartografiche e non, afferenti a ciascun tematismo. I paesaggi della Sicilia sono fortemente condizionati dalla morfologia che, per la estrema variabilità che la caratterizza, crea accesi contrasti. Contrasti altrettanto forti derivano dalle forme della vegetazione e dalle profondediversità climatiche, con conseguente grande differenziazione floristica, varietà di colture e forme di vita rurale. L'orografia del territorio siciliano mostra complessivamente un forte contrasto tra la porzione settentrionale prevalentemente montuosa, con i *Monti Peloritani*, costituiti da prevalenti rocce metamorfiche con versanti ripidi, erosi e fortemente degradati, i gruppi montuosi delle *Madonie*, dei *Monti di Trabia*, dei *Monti di Palermo*, dei *Monti di Trapani*, e quella centromeridionale e sudoccidentale, ove il paesaggio appare nettamente diverso, in generale caratterizzato da blandi rilievi collinari, solo animati dalle incisioni dei corsi d'acqua, talora con qualche rilievo isolato, che si estende fino al litorale del *Canale di Sicilia*. Partendo da queste considerazioni si è pervenuti alla identificazione di 17 aree di analisi attraverso un approfondito esame dei sistemi naturali e delle differenziazioni che li contraddistinguono. In particolare per la delimitazione di queste aree (i cui limiti per la verità sono delle fasce ove il passaggio da un certo tipo di sistemi ad altri è assolutamente graduale) sono stati utilizzati gli elementi afferenti ai sottosistemi abiotico e biotico, in quanto elementi strutturanti del paesaggio.

- 1) Area dei rilievi del trapanese;
- 2) Area della pianura costiera occidentale;
- 3) Area delle colline del trapanese;
- 4) Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano;
- 5) Area dei rilievi dei *Monti Sicani*;
- 6) Area dei rilievi di *Lercara*, *Cerda* e *Caltavuturo*;
- 7) Area della catena settentrionale (*Monti delle Madonie*);
- 8) Area della catena settentrionale (*Monti Nebrodi*);
- 9) Area della catena settentrionale (*Monti Peloritani*);
- 10) Area delle colline della Sicilia centro-meridionale;
- 11) Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina;
- 12) Area delle colline dell'ennese;
- 13) Area del cono vulcanico etneo;
- 14) Area della pianura alluvionale catanese;
- 15) Area delle pianure costiere di Licata e Gela;
- 16) Area delle colline di Caltagirone e Vittoria;
- 17) Area dei rilievi e del tavolato ibleo;
- 18) Area delle isole minori.

Dalla consultazione della Carta del Paesaggio Agrario, si rileva che si rileva che l'area destinata al futuro impianto agrivoltaico è contrassegnata dal paesaggio delle colture arboree, delle colture erbacee, dei mosaici colturali e di aree boscate, macchie, arbusteti e praterie, aree con vegetazione ridotta o assente.

Dall'analisi della Carta dei siti archeologici della Regione Sicilia, **in prossimità del territorio del campo agrivoltaico, ma non in all'interno dei territori presi in considerazione nella presente relazione**, si rileva la presenza di aree di interesse archeologico e di insediamenti classificati come "Frequentazioni" e come "Ville e Casali", nonché la presenza di aree complesse di entità minore (abitati, villaggi).

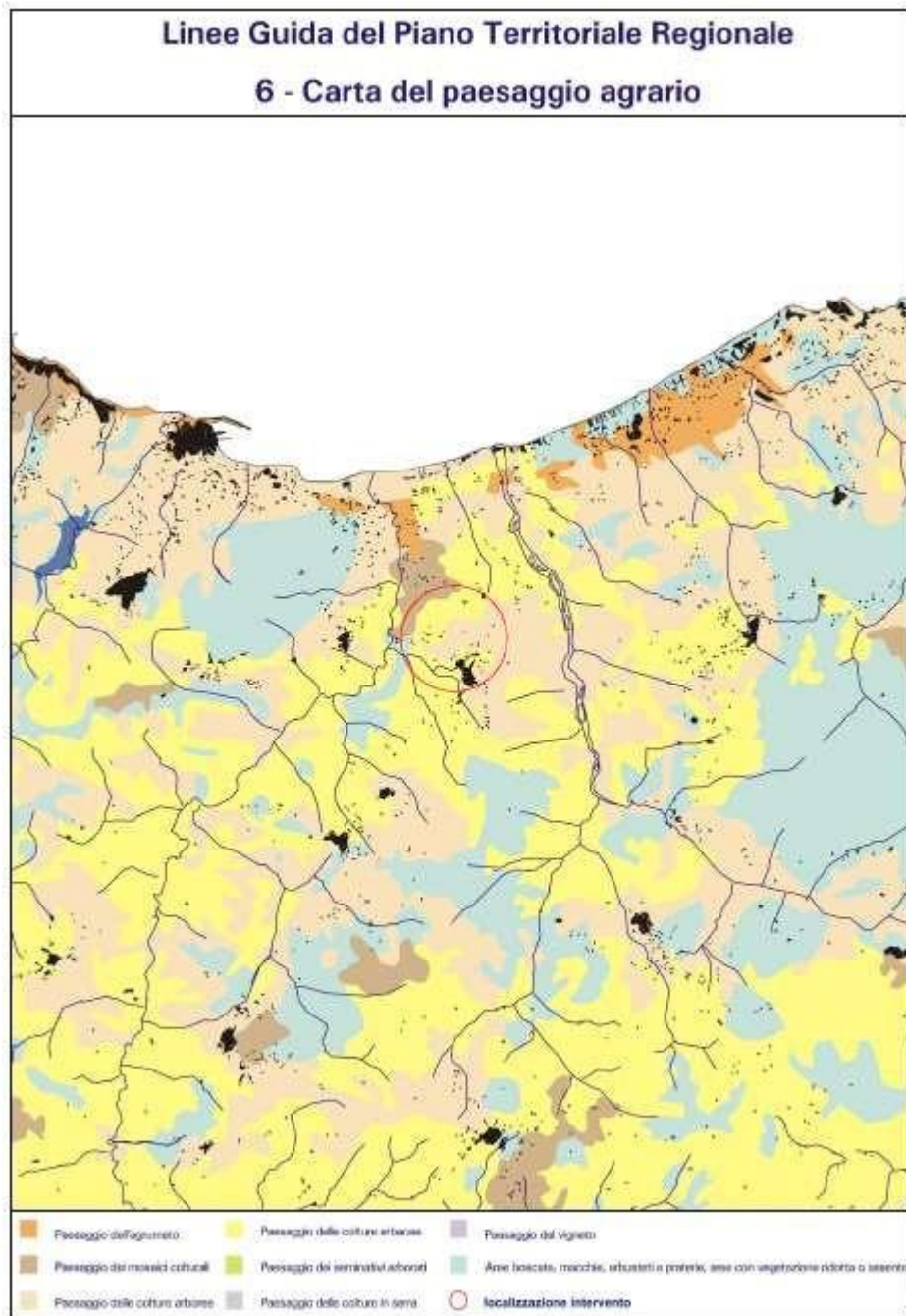
In merito alla presenza di siti archeologici, si può affermare che il territorio del campo agrivoltaico non è interessato da alcun tipo di vincolo storico-monumentale o culturale ad oggi noto. Per quanto concerne l'eventuale presenza di punti topici di interesse archeologico, pur non ricadendo in aree vincolate in tal senso, si sta procedendo alla redazione di una opportuna VIARCH "Verifica preventiva dell'interesse archeologico in sede di progetto" secondo l'art. 95 del D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i., pur non ricadendo negli obblighi di tale disposizione legislativa. Le risultanze degli studi e dei saggi in sito saranno trasmesse per competenza alla Soprintendenza ai BB. CC. ed AA. di Palermo, per le opportune valutazioni ed indicazioni.

Dall'esame della Carta dei Centri e Nuclei storici della Regione Sicilia, si desume che, **nei pressi del territorio del campo agrivoltaico, ma non all'interno dell'area presa in considerazione**, si trova il Comune di Cerda, un nucleo di *nuova fondazione*.

Inoltre, nella zona di interesse dell'impianto agrivoltaico:

- non sono presenti centri e nuclei storici;
- non sono presenti nuclei storici generatori di centri complessi;
- non sono presenti nuclei storici a funzionalità specifica;
- non sono presenti centri storici abbandonati.

Dall'esame dei Beni Isolati della Regione Sicilia, si desume che in prossimità dei terreni adibiti alla costruzione del campo agrivoltaico in oggetto, non sono presenti beni sparsi (come palazzi o cimiteri). All'interno del Comune di Cerda sono presenti un Cimitero, classificato come "Bene B3", e Cappelle e/o Chiese, identificate come "Beni B2".



*Figura 2- Inquadramento del progetto sulla tavola 6 del PTPR*

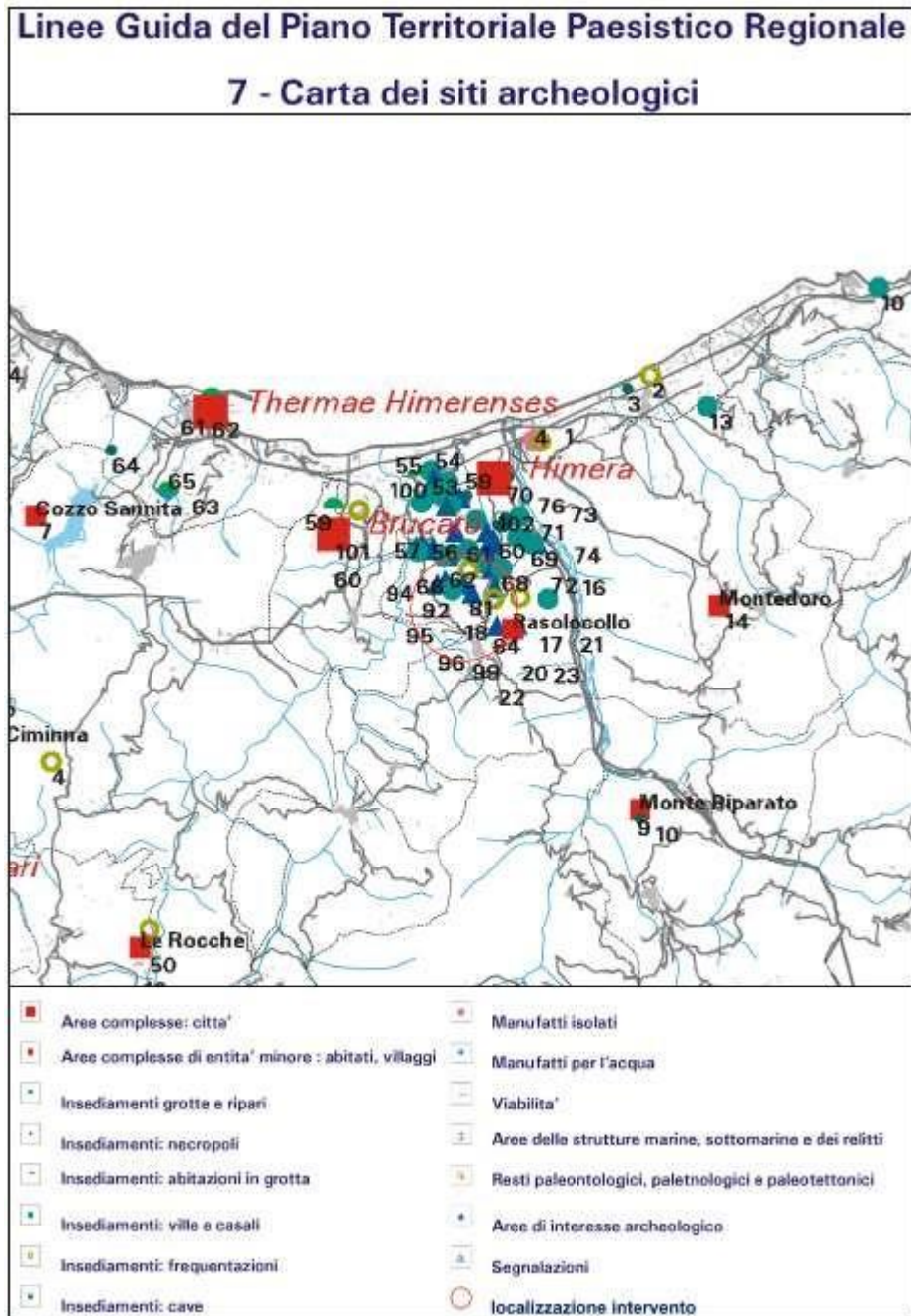


Figura 3-Inquadramento del progetto sulla tavola 7 del PTPR

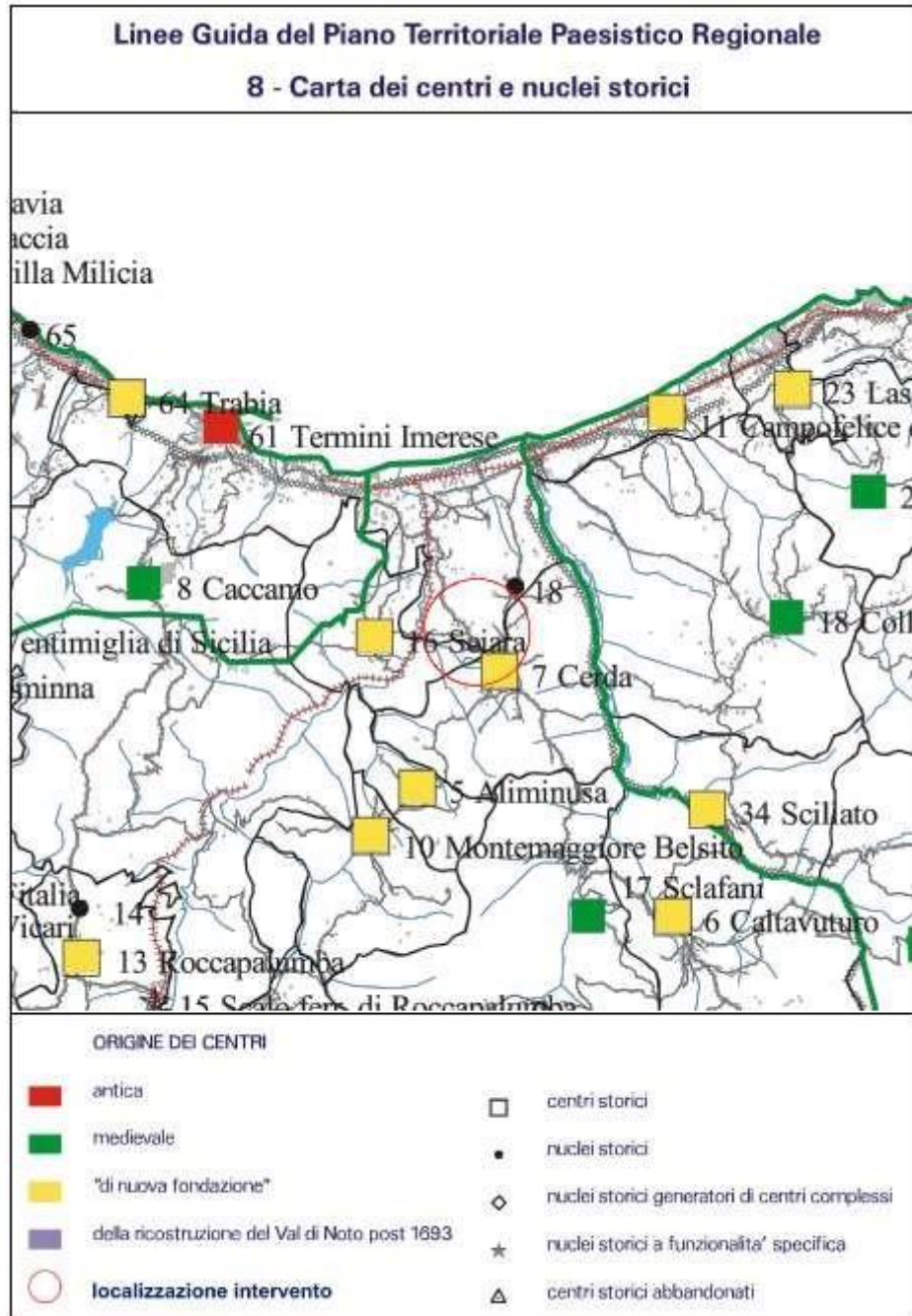


Figura 4- Inquadramento del progetto sulla tavola 8 del PTPR

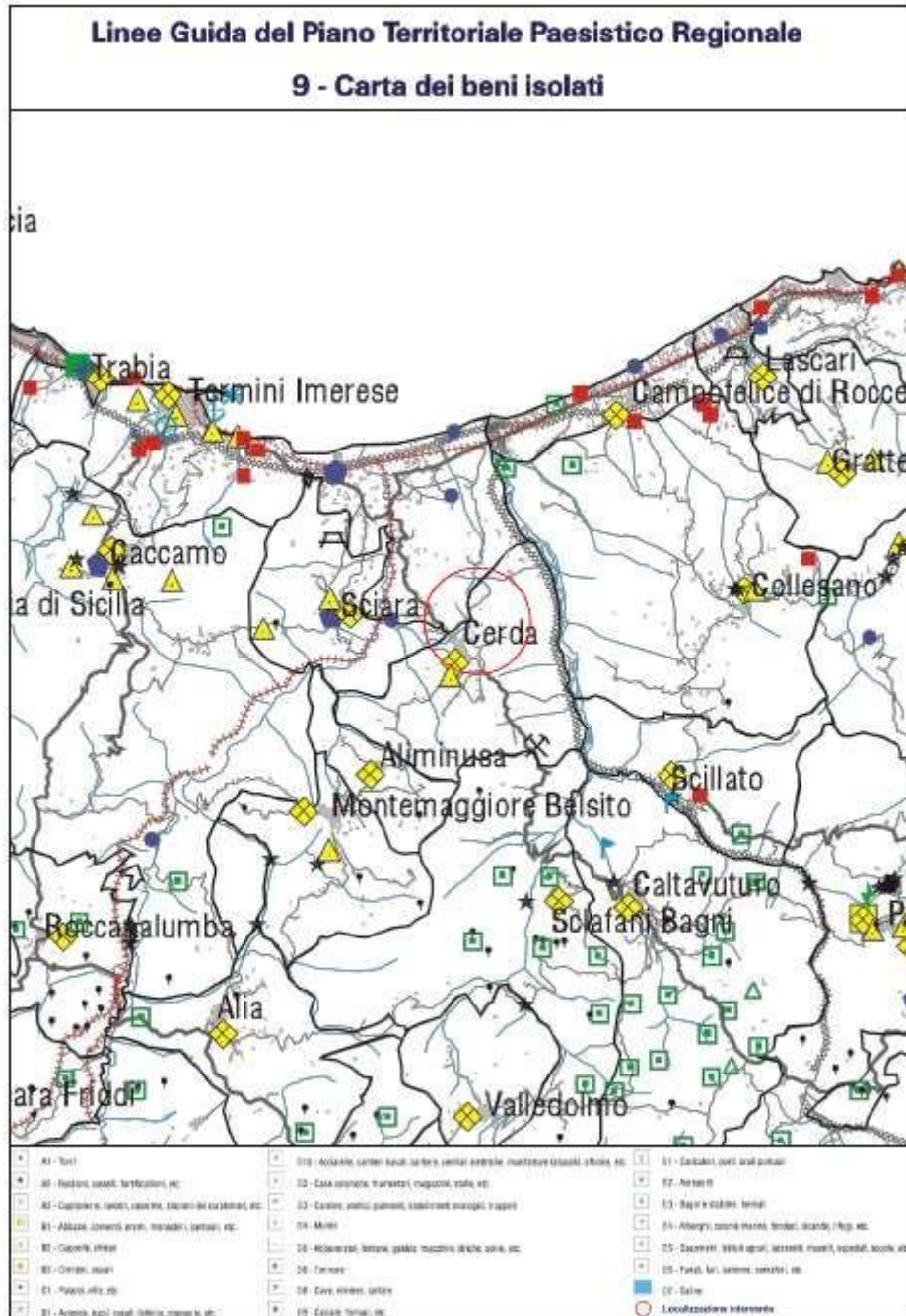


Figura 5– Inquadramento del progetto sulla tavola 9 del PTPR



## 3. Impatto sui Beni Culturali

### 3.1 Caratteri del contesto storico-culturale

#### 3.1.1 Termini Imerese

Termini Imerese è un Comune Italiano di circa 25.862 abitanti (dato ISTAT aggiornato al 31 dicembre 2018), tra i più importanti della città metropolitana di Palermo, in Sicilia, da cui dista circa 33 km. Tale cittadina, situata a 77 m s.l.m., occupa un territorio pari al massimo a 79,19 km<sup>2</sup> sorgendo su un dosso collinare quasi al centro di un'ampia insenatura (*Golfo di Termini*). Essa rappresenta attualmente un importante snodo ferroviario, sulla linea Messina-Palermo, e marittimo, in quanto risulta collegata via mare con il Porto di Civitavecchia grazie alle navi traghetto GNV. È inoltre sede di distretto giudiziario.

Termini Imerese si divide in una parte alta, la più antica, ed una bassa, moderna ed industriale, lungo la costa attorno alle terme ed al porto.

Essa è sede di una centrale termoelettrica ed ospita una raffineria di zolfo, industrie automobilistiche, tessili, metallurgiche, alimentari e dei manufatti in cemento. Infatti, ad Est del territorio afferente a Termini Imerese si trova un'importante zona industriale, conosciuta in special modo per l'ex stabilimento FIAT, di cui fa parte la centrale Enel "*Ettore Majorana*". In tale cittadina è notevolmente sviluppato il turismo grazie soprattutto alla presenza, nella parte più bassa della città, nel cuore del centro storico termitano, dello stabilimento termale *Grand Hotel delle Terme*, dove sgorgano pregiate sorgenti di acque clorurato-sodiche di origine vulcanica, conosciute sin dalle epoche più antiche.

Inoltre è bene precisare che nel territorio di Termini Imerese e dei vicini comuni di Sciara e Caccamo, è ubicata la Riserva Naturale Orientata *Monte San Calogero*, un'area naturale che comprende il complesso montuoso del *San Calogero*, che si eleva tra la costa del *Golfo di Termini* e la pianeggiante e fertile zona circostante.

Dal punto di vista storico-culturale, Termini Imerese risulta essere un centro interessante per via delle vicine rovine di *Himera* e dell'*Antiquarium* ad esse connesso, per la presenza di numerose ed incantevoli chiese, di resti preistorici e reperti risalenti all'età romana, nonché per l'annuale festività del Carnevale termitano, uno dei più antichi d'Italia, erede dell'antico Carnevale di Palermo.

Tale cittadina nacque all'interno del territorio di *Himera*, della quale ancora oggi mantiene il nome, che etimologicamente deriva dall'espressione greca *Θέρμαι Ἱμεραῖαι* (in latino *Thermae Himerenses*).

Termini Imerese «è edificata su due piani a diverso livello, e le due parti furono modernamente collegate da un'ampia scalinata. La popolazione si mantenne intorno ai 9.000 abitanti sino alla metà del sec. XVIII, ma ebbe dopo un rapido incremento (1831: ab. 18.942), seguito da un arresto per cause molteplici. Nel 1931 gli abitanti furono 16.689 nel centro e 19.064 nel territorio del comune, in cui sono principalmente coltivati gli agrumi, le viti, gli olivi». (Fonte: <https://www.treccani.it/enciclopedia/termini-imerese/>).

## ALTA CAPITAL 16 srl

Il sito, fortificato naturalmente, dove sorge il nucleo più antico della città, fu abitato sin dalla Preistoria, come documentano le grotte ed i ripari sotto roccia; infatti, una stazione preistorica dell'*Epigravettiano* -cultura preistorica diffusa in una vasta area del continente europeo- è attestata nel cosiddetto "*Riparo del Castello di Termini*". Qui è stato messo in luce e scavato a più riprese un deposito contenente, in successione stratigrafica, industrie risalenti al Paleolitico Superiore terminale ed al Neolitico.

Per quel che concerne la storia delle sue origini, è doveroso specificare che poco distante da Termini Imerese, in località "*Buonfornello*" si trova l'area archeologica di *Himera*, antico centro abitato, fondato nel 648 a.C., ad Ovest della foce del fiume omonimo, da un gruppo di coloni proveniente da *Zancle* (l'odierna Messina) ai quali si unirono alcuni fuggiaschi da Siracusa. Si trattava di coloni di origini ioniche e doriche. Dunque *Himera* fu una nuova colonia greca sulla costa settentrionale della Sicilia. Tra le personalità illustri, native di *Himera*, si ricordi Stesicoro (vero nome Tisia d'Himera), "*Ordinatore di cori*", celebre poeta che perfezionò la lirica corale. È bene precisare che tale antica colonia sorse come avamposto della politica ellenica. Infatti, essa fu fondata su un punto nevralgico segnando la via "naturale" fra la costa mediterranea e la costa che si affaccia sul *Mar Tirreno* e, per tale motivo, si trovò coinvolta nelle lotte fra Cartaginesi e Greci, Agrigentini e Siracusani. Dopo la sconfitta subita dai Cartaginesi da parte degli Imeresi e dei loro alleati (480 a.C.), venne costruito un tempio nella pianura accanto al fiume che fu chiamato *Vittoria*, in cui, secondo quanto si racconta, furono custodite le tavole del trattato di pace, che passò alla storia, secondo quanto riporta lo scrittore francese Montesquieu, come "*il più bel trattato di pace del mondo*, poiché gli Imeresi in esso proibirono ai Cartaginesi i sacrifici dei loro primi figli maschi agli Dèi stabilendo così delle regole in favore della popolazione sconfitta. I Cartaginesi, memori della disfatta del 480 a.C., nel 409 a.C. assediarono improvvisamente Himera sbarcando con la loro potente flotta, incendiando e distruggendo la cittadina. I pochi Imeresi sopravvissuti si rifugiarono sotto le mura della «Città di Terme», dove vennero accolti. Allora Termitani ed Imeresi si unirono dando vita alla città di *Thermae Himerenses*.

Il periodo storico più importante per Termini Imerese fu quello romano. Essa, infatti, fu una colonia di Augusto, tra le prime da questi costituite in Sicilia, venendo consacrata come *Civitas Splendidissima*. Qui furono edificati foro, curia, anfiteatro, porto e un ponte a più arcate e l'acquedotto Cornelio, tra le più notevoli opere di ingegneria idraulica d'epoca romana. Nel periodo romano, grazie a Scipione l'Africano, furono restituite molte opere d'arte a Termini Imerese, trafugate dai Cartaginesi, tra le quali si citino delle statue bronzee raffiguranti il poeta Stesicoro, Himera ed una capretta (quest'ultima divenne simbolo della città, rappresentata nel suo stemma). Si ricordi inoltre la costruzione dell'acquedotto Cornelio nel I secolo a.C., lungo 7 km. Nello stesso periodo vennero eretti il sontuoso edificio termale ornato di statue, marmi ed il Palazzo Agatino, impreziosito da splendidi mosaici.

In seguito alla caduta dell'Impero Romano ed alle invasioni barbariche, iniziò per Termini Imerese un'epoca piuttosto buia, in quanto la città divenne terra di conquista, anche se nel 451 d.C., Termini, oramai cristiana, fu scelta come sede vescovile fino all'arrivo dei Normanni.

Si precisi inoltre che, secondo lo storico siceliota Diodoro Siculo, vissuto nel I secolo a.C., *Thermae Himerenses* sarebbe stata fondata dai Cartaginesi con l'apporto di coloni libici, ma Marco Tullio Cicerone afferma che si trattava in realtà di superstiti dell'antica *Himera*. Si ritiene

plausibile che entrambe le fonti non siano tra loro contraddittorie e che nella colonia punica siano successivamente confluiti gli esuli di *Himera*. Tali notizie sono confermate dal fatto che, quando Dionigi o Dionisio I, tiranno di Siracusa (405-367 a.C.), attaccò i Cartaginesi, nel 397 a.C., egli ottenne l'appoggio dei Termitani. Nel 361 a.C., quando Termini era sotto il dominio cartaginese, ivi ebbe i natali Agatocle, il futuro tiranno di Siracusa, figlio di un esule della colonia di Reggio, il quale farà di Terme una delle sue basi principali nella guerra contro i Cartaginesi.

Conquistata prima dai Bizantini e poi dagli Arabi nell'832 d.C., Termini rimase sotto la dominazione araba per circa tre secoli. I Saraceni portarono diverse coltivazioni (carubo, gelso, agrumi), lasciando di ciò notevole traccia nel dialetto che si riferisce al settore agricolo.

Termini Imerese, conquistata dai Normanni, divenne una città demaniale, cioè soggetta soltanto alla Corona. In questo periodo fu rilanciata l'attività commerciale e fu edificata l'antica Cattedrale di San Giacomo per iniziativa di Ruggero II. I Normanni introdussero il Feudalesimo a Termini Imerese concedendo un vasto feudo, che si estendeva dai piedi del *Monte San Calogero* alla *Valle del Torto* fino alla sponda sinistra del Fiume *Imera*, ad un cavaliere normanno, che comprendeva ben diciotto contrade.

Sotto la dominazione sveva di Federico II, fu realizzata un'importante riforma dei Parlamenti, introdotti in Sicilia dai Normanni, la quale favorì il popolo, in quanto al Parlamento vennero convocati anche i borghesi e i rappresentanti delle città libere, che non dipendevano dall'autorità regia. Federico II, convocato al Parlamento nel 1233 d.C., classificò Termini Imerese città del Regio Demanio conferendole il titolo di *Civitas Splendidissima*, già dato dai Romani.

Dopo la dominazione angioina e quella aragonese (XIII-XVIII secolo d.C.), Termini Imerese svolse un ruolo di primo piano per l'indipendenza della Sicilia dal dominio Borbonico. Essa si organizzò dandosi un governo proprio e creando una *Piccola Repubblica*. Allo scopo di respingere i Borboni, diede vita ad alcune Società segrete. La Rivoluzione del 1848 ebbe tra i grandi protagonisti il Generale Termitano Giuseppe La Masa, che fu una personalità chiave nell'impresa garibaldina. Con lo Sbarco dei Mille i Termitani riuscirono a fronteggiare i continui attacchi da parte dei Borboni fino alla costituzione del comitato rivoluzionario nel 1860. Essa fu dunque una delle prime città siciliane a creare un Governo Popolare.

In conclusione, Termini Imerese si può considerare una cittadina dal glorioso e leggendario passato, che ancora oggi guarda con speranza e determinazione al futuro.

Tra i monumenti ed i luoghi d'interesse storico ed artistico di Termini Imerese si enumerano di seguito alcuni dei più conosciuti e celebri:

- L'antica Himera: area archeologica ed Antiquarium: I resti del Tempio della *Vittoria*, dedicato alla dea Atena, rappresentano la testimonianza più importante dell'antica *Thermae Himerenses*. Dagli scavi sono stati rinvenuti molti oggetti ed alcuni elementi architettonici di grande rilievo, quali ad esempio le eleganti grondaie abbellite con le teste leonine, ammirabili presso il Museo *Baldassarre Romano*. Il vicino *Antiquarium* è un museo all'interno del quale è possibile ammirare molti altri reperti frutto degli scavi nell'area (bronzetti, ceramiche, vasi, manufatti vari).
- La Scalinata di Via Roma: si tratta di una scalinata monumentale, realizzata alla fine del XIX secolo, che mette in collegamento la parte bassa della città con quella più alta. Tale scalinata è costituita da gradoni disposti in una triplice fila, di cui quella centrale, più larga, è sfalsata

rispetto alle altre. La pavimentazione è fatta di pietre marine delimitate da piccole basole che formano un disegno geometrico che ricorda una sorta di grande lisca di pesce. Su di essa si affacciano alcuni edifici storici tra cui la torre medievale ed il Collegio dei Gesuiti, adibito a Tribunale.

- L'Acquedotto Romano di Cornelio: edificato sotto l'Impero Romano, esso occupa un posto di particolare rilevanza ed ancora oggi è possibile ammirarne i resti. Si ribadisce che dei monumenti dell'antica *Thermae* poco sappiamo, in quanto la città moderna è sorta sulle rovine di quella antica. Poco o nulla si conosce della Termini preromana. Della Termini romana, invece, i resti di tale acquedotto, forse il più grande di tutta la Sicilia, rappresentano uno dei monumenti più significativi dell'antica Roma. Esso portava l'acqua da sorgenti poste a 8 km dalla città: notevoli una torre esagonale che aveva la funzione di castello di compressione e alcune arcate, a semplice o doppio ordine, sparse per la campagna. Un'iscrizione, posta sulla torre esagonale, oggi scomparsa ma di cui conosciamo il testo (*Aquae Corneliae ductus P. XX*), le varie particolarità costruttive, gli avvenimenti storici di Termini connessi anche con l'iscrizione, ci fanno datare l'acquedotto, almeno nelle sue prime fasi, alla fine del II o agli inizi del I sec. a. C.
- Il Ponte di San Leonardo: maestosa opera architettonica ubicata fuori dalla città percorrendo la Strada Statale 113, esso fu edificato nel 1721 sotto il regno di Carlo VI d'Asburgo dall'architetto Agatino Daidone. Per oltre due secoli tale ponte ha rappresentato il collegamento principale con Palermo. Prende il nome dall'omonimo fiume che lo attraversa e la sua struttura poggia da un lato nella rupe di Patare e dall'altro sopra i resti molto solidi di un antichissimo ponte presumibilmente di epoca romana. Il ponte è costituito da un'ampia arcata centrale a tutto sesto e una piccola arcata laterale con due rampe laterali perpendicolari al suo asse. La possente costruzione, nel punto più alto dell'arcata, è ornata con una grande figura in pietra che rappresenta un uomo dormiente, accompagnata anche da una breve iscrizione "*Secura quiete*", ovvero sicurezza e tranquillità per il viaggiatore che lo attraversa.
- Lo Stabilimento Termale: Le acque termali, che hanno dato il nome alla città di *Thermae Himerenses*, sono di natura vulcanica del tipo salsobromoiodiche e sgorgano da due sorgenti ad una temperatura di 43° C. Il lirico greco Pindaro per primo declamò "*la calda sorgente delle Ninfe*", in cui Ercole trovò ristoro da una delle sue fatiche, tradizione tramandataci anche da Diodoro Siculo. La costruzione di un vero e proprio stabilimento termale si deve ai Romani. Sui ruderi di questi bagni, infatti, sorsero, in epoche successive, altri due edifici: il primo nel XVIII ed il secondo progettato dall'architetto Giuseppe Damiani Almeyda, alla fine dell'Ottocento.
- Il Duomo di San Nicola di Bari: si tratta di uno degli edifici di culto più notevoli della cittadina. Fu costruito a partire dalla metà del 1400 e portato a compimento nel 1912. Tale Chiesa a croce latina è suddivisa in tre navate. Nelle nicchie laterali della facciata sono collocate 4 statue dei Santi Giovanni Battista, Pietro, Paolo e Giacomo. All'interno della chiesa si trovano numerosi dipinti ed opere d'arte, come la cappella di Santa Maria la Nova con l'altare del 1600 dedicato all'Immacolata e rivestito di pregevoli marmi intarsiati policromi e la croce lignea, dipinta sui due lati da Pietro Ruzzolone nel 1484, raffigurante Gesù Cristo morto sulla Croce ed il Signore Risorto. A partire dal 2010, il Duomo ospita anche un Museo d'Arte Sacra, al cui interno sono custoditi numerosi argenti, paramenti, reliquiari ed oggetti liturgici di grande valore.
- Il Museo Civico Baldassarre Romano: simbolo della splendida arte greco-romana, tale museo è situato proprio di fronte al Duomo di Termini Imerese. Istituito nel 1873, ospita

## ALTA CAPITAL 16 srl

numerosi reperti appartenenti a diversi periodi storici, molti dei quali provengono dagli scavi effettuati negli anni presso l'area archeologica di *Himera* (monete, frammenti architettonici, statuette e

- suppellettili vari). Al periodo romano appartengono numerosi ritratti e statue, epigrafi, elementi dell'acquedotto Cornelio e diversi oggetti della vita quotidiana, che si possono ammirare all'interno del Museo. La pinacoteca, invece, ospita opere di artisti siciliani del XVI e XVII secolo ed altre opere di matrice fiamminga, quali l'Annunciazione o il trittico bizantino dell'Odigitria. Infine, all'interno del museo è conservata anche una raccolta di opere di artisti e di storici locali del XIX secolo (pitture, iconografie, raccolte, incisioni ed altri preziosi documenti).
- Si ritiene doveroso concludere con un breve *excursus* circa la viabilità siciliana in riferimento all'area in esame, con un breve cenno all'articolo di Aurelio Burgio, intitolato "La via *Catina-Thermae* tra l'alta valle dell'*Imera Meridionale* e la costa tirrenica: ipotesi sul tracciato e sopravvivenze medievali". Si riporti di seguito quanto scrive lo studioso a proposito del sistema viario antico:
- « [...] La puntuale ricostruzione della viabilità siciliana presenta, per numerose ragioni, estreme difficoltà: dai condizionamenti dovuti alle caratteristiche morfologiche del territorio, all'arcaicità del sistema stradale romano (impennato su quello precedente), all'assenza di manufatti quali ponti, tagliate, o basolati stradali. Non ultima, una conoscenza ancora troppo limitata del territorio impedisce spesso di ricavare dati utili all'identificazione se non del tracciato, almeno di possibili percorsi tra due città: è verosimile, inoltre, che negli otto secoli che vanno dall'affermazione al declino di Roma in Sicilia, siano esistite più alternative, più tracciati tra un centro ed un altro. Proprio in quest'ottica sono state valorizzate - da alcuni decenni - non solo l'ubicazione di fattorie e di insediamenti rurali di età greca e romana, ma anche le trasformazioni che dal tardo-antico in poi hanno riguardato l'assetto poleografico della Sicilia. Questi fenomeni, tuttavia, potrebbero avere alterato la nostra percezione del sistema viario antico, ulteriormente trasformato dal costituirsi prima delle *trazzere regie*, e poi del sistema stradale ottocentesco. Molti fattori possono dunque avere contribuito, progressivamente, alla dissoluzione del sistema stradale di età romana, soprattutto
- perché in un territorio - come quello della Sicilia interna - dalle condizioni geomorfologiche non sempre favorevoli, e privo di centri urbani, poteva essere la presenza di fattorie, *vici* ed *emporia* a dare concretezza allo snodarsi del tracciato. Su questi principi metodologici si fondano le ricerche storico-topografiche condotte, da oltre un ventennio, dal Dipartimento di Beni Culturali dell'Università di Palermo, sull'intero bacino del fiume Imera Settentrionale e sull'area di spartiacque con l'Imera Meridionale, ricerche che hanno consentito di affrontare lo studio del tracciato *Henna-Thermae* sulla via che univa quest'ultima città a *Catina*. Tale impostazione costituisce un'uscita obbligata, poiché nessuna informazione si ha su questa via anteriormente al III sec.d.C., prima cioè della compilazione dell'*Itinerarium Antonini* e della *Tabula Peutingeriana*, né il dettaglio e le caratteristiche di questi documenti forniscono le puntualizzazioni topografiche necessarie. Gli studi di Giovanni Uggeri prima e di chi scrive poi hanno permesso di ipotizzare un
- tracciato che dalla costa tirrenica, non lontano dall'incrocio con la via Valeria, attraversava l'entroterra dell'ormai distrutta *Himera*, forse coincidente con la *Regia*

ALTA CAPITAL 16 srl

*Trazzera "Termini- Taormina"*, ma diverso da quello indicato nella Carta redatta agli inizi del 1700 da Samuel von Schmettau, che valorizza la viabilità che tocca il nuovo abitato di *Cerda*, denominato *Fondaco Nuovo*. Oltre *Cerda*, sembra che l'attuale SS120 abbia ripreso il tracciato della via antica, fino alla Portella dei Sette Frati, per scendere al diruto Ponte Grande sul Salito, nei cui pressi si trova una fattoria di età ellenistica e alto imperiale. Valicato il Ponte Grande la via avrebbe seguito un percorso obbligato, risalendo in quota lungo il Torrente *Salito* prima ed il Vallone *Fondachello* - toponimo significativo

- poi, fino al moderno abitato di Caltavuturo. Oltre Caltavuturo, e fino al Bivio Vurrانيا, la via antica potrebbe essere stata ricalcata in parte da una regia trazzera, probabilmente la stessa denominata "*via pubblica*" in una carta ottocentesca, e in parte dall'attuale SS120. Punto nodale della nostra ricostruzione è proprio il Bivio Vurrانيا, importante nodo stradale nella viabilità otto-novecentesca, dal quale si possono seguire due distinti percorsi. Il primo, tracciato nella Carta della Sicilia del 1714 di Agatino Dandone, e in quella poco più tarda di Samuel von Schmettau (scala 1:80.000 circa), corre sullo spartiacque tra i due *Imera*, ed è riconoscibile dall'andamento di una *regia trazzera* che scende all'*Imera Meridionale* sfruttando i valloni Gangitano e Passo di Mattina, per raggiungere Alimena transitando a Nord del Castello di Resuttano. La *trazzera*, nota localmente come trazzera diretta a Catania (nn. 132 e 288, "di Passo della Mattina" e "di Sagnefere"), era un tempo adoperata come grande via di comunicazione tra i paesi della fascia pedemontana delle *Madonie*, ma è oggi solo come via armentizia stagionale. Essa solca la contrada Fondacazzi - si noti ancora una volta il toponimo - , dove numerose case rurali, ancora in piedi o allo stato di rudere, sorgono sulla trazzera che fiancheggia il vallone. Una significativa testimonianza archeologica è in stretta relazione con questo tracciato: si tratta di un'area di frammenti riferibile, per i reperti di superficie, ai secoli XII-XIV, ubicata su un piccolo dosso circa 10 metri a monte degli edifici moderni, alcune decine di metri a Nord del vallone e della regia trazzera. Si noti tuttavia che sul F. 260 SO (Petralia) dell'I.G.M. (edizione 1895) la regia trazzera corre alcune decine di metri a Nord del fiume, dunque a ridosso del sito segnalato. Tuttavia, che la viabilità principale potesse subire delle modifiche è testimoniato da due più tarde versioni ridotte (entrambe del 1748, a scala 1:320.000) della carta dello Schmettau, ove il collegamento tra Caltavuturo ed Alimena si snoda per Polizzi, Petralia Sottana e Resuttano. La cartografia storica testimonia dunque dell'esistenza, almeno dagli inizi del '700, di una via pubblica che da Termini raggiungeva Alimena, adeguandosi sia alla contrastata morfologia della zona di spartiacque tra i due *Imera*, sia all'attrazione esercitata dai centri delle *Madonie*, Polizzi in primo luogo, e dalla recente fondazione di Alimena. Il secondo tracciato dal Bivio Vurrانيا volge invece a Sud, risalendo, come trazzera regia, fino alla gola controllata *Serra di Puccia*, sede di un *phourion* (*avamposto militare*) di età arcaica e classica. Da qui la via antica proseguirebbe verso Sud-Est, attraverso la contrada *Susafa*, tenendosi a monte delle zone di testata del vallone omonimo, e lambendo - oltre ad insediamenti di età repubblicana e imperiale (Acquamara e *Susafa*) - il sito di Chiesazza, dove abbiamo rivenuto reperti attribuibili ai secoli XII-XIV. Quest'ultimo tratto, documentato in una carta ottocentesca dell'ex feudo *Susafa* e nella cartografia dell'I.G.M., è oggi solo in parte conservato come trazzera, ma ancora riconoscibile come limite di proprietà sulla Carta Tecnica Regionale

ALTA CAPITAL 16 srl

(scala 1:10.000) della Regione Siciliana (Sez. 621080, Monte Catuso).

Superato il valico di Portella del Vento l'arteria potrebbe avere attraversato un'area localmente definita *Ciaramito*, dove sono stati individuati, a circa 1 Km l'uno dall'altro, due siti piuttosto estesi (rispettivamente circa 1 e 4 ha), frequentati con continuità per tutta l'età imperiale. In questo tratto la trazzera attuale non solo si adatta alle caratteristiche dei terreni, sfruttando quelli più saldi in un contesto di prevalenti argille e arenarie, ma corre a circa 15 m di distanza da entrambi i siti, separando in quello più a valle l'area dell'abitato dalla necropoli. Che la regia trazzera possa ricalcare una via romana è ancora una volta solo un'ipotesi, ma se così fosse si avrebbe pure un'area cimiteriale ubicata, secondo consuetudine, alla vista dei passanti. Dalla contrada Susafa la via poteva quindi proseguire verso Sud fino ad incrociare l'attuale SS121, volgere ad Est e raggiungere, con un tracciato verosimilmente non molto dissimile da quello della statale, la zona del Ponte di Legno sul Torrente Barbarigo. Quindi avrebbe seguito il Vallone del Landro, sfruttando il versante meridionale, meno soggetto a smottamenti, fino alla Portella di Recattivo, nei cui pressi si trova un insediamento frequentato nella tarda età imperiale, per scendere al fiume Imera Meridionale transitando a Sud di Terravecchia di Cuti, lambendo così anche la fattoria romana di località Cozzo delle Graste, attiva tra l'età repubblicana e la tarda età imperiale. Che la via descritta sia stata adoperata anche in età medievale, pur in assenza di centri urbani, è suggerito dal rinvenimento di ceramica attribuibile ai secoli XII-XIV nei siti di *Chiesazza* e *Ciaramito*, e dalle segnalazioni, ancorché scarse, di abitati nelle località *Puccia* (casale nel 1275, già feudo popolato nel 1330), Catuso e Tudia, tutte gravitanti sull'asse in esame e su uno trasversale che univa Castronovo a Polizzi, passando per il feudo di Verbumcaudo, pochi km a Sud-Ovest».

Con tale studio il Burgio ha ricostruito in maniera sintetica ma dettagliata un importante asse viario che forse ha rappresentato il principale collegamento a Sud delle *Madonie*, frequentato almeno a partire dall'età ellenistica fino alla fine dell'età imperiale, benché non coincida *in toto* con la via romana che univa a Catania l'antica Termini Imerese.

## • Cerda

Cerda (*Cerda* in siciliano) è un Comune Italiano di circa 4.959 abitanti (dato ISTAT aggiornato al 29 ottobre 2021), appartenente alla Città Metropolitana di Palermo, in Sicilia, da cui dista circa 60 km. Tale località, che sorge in zona collinare, tra l'*Imera Settentrionale* e il *Torto*, si appoggia ai contrafforti madoniti degli ex feudi di "*Calcusa*" e "*Fontanamurata*". Detto feudo talvolta è denominato solo *Calcusa*, talvolta solamente *Fontanamurata* o *Murata*. Si potrebbe pensare a due feudi distinti, mentre in realtà si tratta di un unico feudo.

Per quel che concerne l'origine del nome, il suo significato è da attribuire alla nobile famiglia spagnola de la Cerda, discendenti di Ferdinando de la Cerda, erede del regno e reggente di Castiglia e León. Essi furono diseredati e scavalcati nella successione al trono dallo zio Sancho. Per generazioni i de la Cerda lottarono con i re di Castiglia e si calmarono soltanto con il ducato di Medinaceli. Il soprannome, *de la Cerda*, di Ferdinando deriva dal fatto che egli nacque con del pelo nel petto simile a delle setole di maiale, che in spagnolo si dice *de la cerda*. Il suo soprannome fu assunto come cognome dai suoi discendenti.

Il nome Cerda, infatti, è una parola spagnola che si può tradurre in italiano con *scrofa*. Si ricordi infine che esiste il Comune Spagnolo di Cerdà.

## ALTA CAPITAL 16 srl

Verso il 1816, per determinare meglio le contrade si diede un'estensione ai due nomi: uno, *Calcusa*, comprendenti i feudi di Tamburello o Ravanusa, e l'altro "*Fontanamurata* o *Fontanarossa*". Il feudo di *Calcusa* e *Fontanamurata* faceva parte della *Contea di Collesano*.

Nel 1430, mentre era Conte di Collesano Giliberto Centelles, Re Alfonso V, il *Magnanimo*, figlio di Ferdinando I D'Aragona, lo distaccò dalla Contea.

Il Centelles con autorizzazione del Re, lo vendette al Conte di Geraci Giovanni Ventimiglia, che fu investito dal Vicerè Lupo Ximenes Durra.

In seguito, con un testamento, il feudo fu lasciato in eredità a Luciano Ventimiglia. Questi, il 28 settembre 1453, dopo aver ottenuto la "Licentia Regia", vende il feudo ad Antonio De Simone Andrea, alias De Mastrantonio (o Bardi), con diritto di riscatto entro 20 anni.

Ad Antonio successe il figlio Luigi De Mastrantonio nel 1478, mentre a Re Giovanni I di Navarra, succedeva Re Ferdinando II D'Aragona detto "*Il Cattolico*".

Nel 1505, a Luigi successe il figlio Salvatore De Mastrantonio, mentre a Re Ferdinando II succedeva Re Carlo V D'Asburgo.

Nel 1526, Salvatore De Mastrantonio o Bardi, ottenne da Re Carlo V la facoltà di riunire gente, tramite bando, nel feudo di *Calcusa* e *Fontanamurata*, presso il "*Fondaco Nuovo*".

In tale data non si riscontra l'esistenza di usi civici né di abitazione: quindi è escluso che vi erano abitanti anche tra gli stessi agricoltori o pastori del luogo. Tale anno, però, potrebbe essere la data di inizio effettivo della comunità di Cerda.

Quando nel 1529, Salvatore De Mastrantonio dona il feudo al figlio Ludovico, mancano ancora abitanti nel feudo.

Nel 1540, a Ludovico succedette il figlio Giuseppe Mastrantonio, seguito nel 1576 dal figlio Nicolò, mentre sul trono di Spagna regnava Re Filippo II.

Il 02.07.1604, il Feudo passa a Mastrantonio La Cerda Centelles Vincenzo, figlio di Nicolò, per donazione fattagli dal Padre.

Nel 1622, gli succedette Mastrantonio Bardi Centelles Eleonora, figlia di Vincenzo Mastrantonio.

Nel 1626, su questo feudo doveva esistere un primo nucleo di case, poiché esiste una prima "*Licentia Populandi*" concessa alla Baronìa di *Calcusa*, come risulta da un atto di vendita del 12.02.1626, ed esistevano anche una chiesa ed alcuni magazzini.

Il 22.02.1626, Vincenzo ed Eleonora vendono il feudo ad Antonio Bologna, il quale a sua volta, nel 1634, lascia erede Giuseppe Bologna.

Giuseppe, l'01.11.1649, rivende il feudo a Giulia Bardi Pignatelli Centelles Spatafora, moglie di Giulio Pignatelli. Intanto, in Spagna a Re Filippo II succedeva al trono, nel 1598 il figlio Re Filippo III.

Morto nel 1621, il trono passava al figlio Re Filippo IV, che ebbe come amante l'attrice Maria Calderona; il suo malgoverno segnò la fine della potenza spagnola.

Intanto il feudo di *Calcusa*, dalla famiglia Bardi e Pignatelli, passa alla famiglia "*Della Cerda*", tramite vendita fatta a Luigi Santostefano "*E Cerda*" ("E" complemento di origine?), il quale prende possesso della Baronìa di *Calcusa* e *Fontanamurata* il 25.06.1655.

Tutto ciò avviene per mezzo di Giuseppe Santostefano, padre e amministratore del suddetto Luigi, il quale viene investito l'11.08.1662 da Re Carlo II, che succedette al padre Re Filippo IV e che regnava sotto la reggenza della madre Marianna. Privo di discendenti, chiamò a succedergli Filippo D'Angiò. Da tali eventi ebbe inizio la Guerra di Successione Spagnola.



## ALTA CAPITAL 16 srl

Il 13.11.1664, è investito della *Baronia di Calcusa*, Giuseppe Santostefano, in seguito al rifiuto e alla donazione fatta in suo favore dal figlio primogenito Fra' Domenico Santostefano "E Cerda", al secolo chiamato Don Luigi Santostefano e Cerda.

Il 13.02.1659 Giuseppe Santostefano ottiene il titolo di "*Marchese della Cerda*" sul territorio di

*Calcusa e Fontanamurata* dal Vicerè; in questa occasione venne concessa una seconda "*Licentia*

*Populandi*", che obbligava il Marchese ed i suoi successori a popolare entro un decennio la Baronia: in caso contrario, il Vicerè avrebbe trasferito detto titolo in un altro feudo popolato.

Infatti, il 09.01.1662, fu dato l'ordine di costruire 16 case.

Queste costruzioni si possono ritenere un ampliamento del piccolissimo nucleo già esistente nel 1626, perché nell'aprile del 1665, il Marchese chiede di costruire un magazzino alla distanza di tre miglia dalle 16 case ivi costruite.

Si pensa che il Marchese abbia aggiunto non più di tre o quattro case, tanto per dare una nuova apparente origine alle case già esistenti.

Queste case furono occupate dagli abitanti del luogo.

Il 16.09.1666, a Giuseppe Santostefano, in occasione del passaggio della corona da Filippo IV a Re Carlo II, viene confermata l'investitura tanto del feudo Calcusa, quanto del Marchesato di Cerda.

Nel primo censimento di Cerda, effettuato nel 1713, si indicavano 16 abitazioni e 82 abitanti.

Il 21.09.1674, successe a Giuseppe Santostefano, il figlio Luigi Santostefano e Bertola, seguito a sua volta, il 24.10.1727 dal figlio Giuseppe Santostefano Notarbartolo. Nel 1748 vengono rivelate 67 anime, il cui numero nel 1759 è di 72 abitanti.

Il 21.12.1764, Luigi Santostefano Vanni, riceve l'investitura come figlio primogenito di Giuseppe suddetto. Allo stesso, il 20.04.1779, successe il figlio Giuseppe Santostefano e Notarbartolo.

Il 06.07.1807, successe a Giuseppe il figlio primogenito Luigi o Alessio, ultimo investito del titolo di Marchese, che fu poi Intendente di Messina, Lecce e Caserta, e muore senza lasciare eredi, per cui la successione passò al Fratello Santostefano Ruffo.

Quali possessori di terre nel Comune di Cerda, risalenti al 1811, esiste un atto firmato da Geltrude Santostefano e Ruffo, Marchese vedova della Cerda, in qualità di balia e tutrice del figlio Don Alessio Santostefano e Ruffo Marchese della Cerda.

Il 28.09.1825, il Marchese della Cerda, chiese di sostituire le rendite da lui dovute con l'assegnazione di una quantità dei suoi beni in valore corrispondente, avvalendosi di un decreto del 10.02.1824.

Da un documento del 06.07.1829, risulta che l'ex Baronia di Cerda, formata dall'ex feudo di *Calcusa*

e *Trabbiata*, fu assegnata a cinque creditori:

- Don Casimiro Di Maria, Baronello Alleri, come marito dotatario di Donna Carolina Santostefano e Ruffo in Di Maria.
- Donna Geltrude Ruffo in Santostefano, vedova del Marchese della Cerda, Don Giuseppe Santostefano.
- Donna Antonia Santostefano in Ruffo.
- Don Fulco Antonio Santostefano e Ruffo.

## ALTA CAPITAL 16 srl

- Don Ignazio Vassallo, quale marito e dotatario di Giovanna Santostefano e Ruffo e Vassallo. Resta al Marchese della Cerda una quantità di terre dell'ex feudo di Calcusa e Trabbiata. Il Comune di Cerda, il 27.02.1842, con deliberazione dichiarò di vantare sull'ex feudo di *Fontanarossa*, posseduto dal Marchese della Cerda, e su quello di *Tamburello* e *Ramusa*, posseduti dal Marchese di San Giorgio, Don Giovanni Notarbartolo, gli usi di legnare per il fuoco, di cacciare, di dissetare gli animali nei bevai, e di far pascere e pernottare gli animali che si conducono ogni anno per il 16 Agosto al mercato di Cerda.
- In conclusione, da quanto sopra riferito, si deduce che il Comune di Cerda, sia di recente formazione. Tra i monumenti ed i luoghi d'interesse storico ed artistico di Cerda si precisi *in primis* che, a circa 7 km dal centro abitato, si trovano le "*Tribune*", ricordo della mitica *Targa Florio* (Comune di Termini Imerese), la gara automobilistica su strada più antica del mondo. La realtà architettonica è rappresentata dalle seguenti antiche costruzioni:
- Il Palazzo baronale (chiamato il palazzo "Marchese"), databile intorno al 1626. Si tratta di un edificio ha un impianto austero, tipico delle costruzioni del territorio madonita e mostra evidenti segni di rifacimenti;
  - La Chiesa Madre, dedicata a Maria SS. Immacolata, costruita tra il XVI e il XVII secolo e rimaneggiata nell'Ottocento;
  - Il Palazzo Russo, che sorge sul lato destro della piazza. Nel salone delle feste di tale palazzo si possono ammirare affreschi in buono stato di conservazione, realizzati dai pittori Enrico Cavallaro e Brusca nel 1892, gli stessi che curarono, sotto le direttive dell'architetto Ernesto Basile, gli affreschi del Teatro Massimo di Palermo.

Per quanto riguarda la tradizione ed il folclore, è bene ricordare la santa patrona di Cerda, la Madonna Addolorata, la cui ricorrenza cade il 16 agosto. Inoltre tradizione religiosa particolarmente rilevante è la processione del Venerdì Santo. Culto minore, ma non meno importante, è quello dedicato alla Madonna della Catena, la cui chiesa, edificata a fine Ottocento, è situata in *Contrada Baiata*, distante dal centro abitato. La Madonna della Catena è omaggiata con festeggiamenti e processioni religiose l'ultima domenica di agosto. Altre tradizioni religiose riguardano: la Madonna dei Miracoli (cui è intitolata la chiesa posta nella parte alta del paese), San Giuseppe, Santa Lucia, San Pio, la Madonna Assunta.

Sotto l'aspetto prettamente culturale ed economico, fulcro dell'economia agricola di Cerda è il carciofo, per antonomasia l'elemento rappresentativo del paese, riconosciuto come prodotto di eccellenza al quale è stata dedicata una Sagra che si svolge ogni anno ormai da oltre un ventennio il 25 aprile, in cui non mancano eventi intrattenitivi di degustazione e presentazione dei prodotti locali. Intorno all'ortaggio, in dialetto denominato *cacuocciulu* o *cacuocciula*, si è sviluppata una cultura culinaria che vede la preparazione di numerosi e raffinati piatti incentrati su di esso. Altro evento culturale di carattere religioso riguarda la cosiddetta *Tavolata di San Giuseppe* o meglio conosciuta come i *Virgineddi*, svolta periodicamente il 19 marzo. Nell'Ottocento e in buona parte del Novecento i *Virgineddi* rappresentavano una mensa riservata ai poveri in onore del Santo, per la quale si prodigavano numerosi fedeli nella realizzazione dei piatti caratteristici, quali la pasta con le sarde, la ghiotta (un insieme di finocchi e pinoli), i *sfinzi* (dolci d'uovo) e l'immane pane di San Giuseppe, il cui strato più esterno viene sapientemente decorato. Durante la tavolata, che attualmente vede la partecipazione di grandi e piccini, è più volte ricordato il santo con l'espressione *Viva Patriarca e San Giuseppi*.

ALTA CAPITAL 16 srl



*Facciata della Chiesa parrocchiale dedicata a Maria Santissima Immacolata*

Infine, si ritiene opportuno riportare una celebre affermazione dello studioso Giuliano Volpe sull'imprescindibile interrelazione fra il paesaggio e la sua identità storica e culturale: *«Il paesaggio attuale è un complesso palinsesto di paesaggi stratificati. In esso si conservano le tracce, i “segni”, del passato, delle innumerevoli trasformazioni impresse dalla natura e dall'uomo nel corso dei millenni, i segni delle strutture insediative, delle culture, del lavoro e della vita quotidiana, i segni dei saperi tecnologici e delle convinzioni religiose di ogni tempo».*

## **Conclusioni**

Con riferimento alle Premesse, all'analisi svolta, ai sopralluoghi effettuati e alle ricerche condotte, e alla luce di quanto descritto nel presente studio, è possibile concludere che l'impatto sui Beni culturali che la realizzazione del futuro parco agrivoltaico ecocompatibile *Lettiga* potrebbe esercitare è da considerarsi nullo o trascurabile, attesa l'assenza di essi sia nel sito di intervento sia nelle aree limitrofe, afferibili o potenzialmente influenzabili.

## Bibliografia

- AA.VV., *Termini Imerese. Ricerche di topografia e di archeologia urbana*, Palermo 1993;
- V. Amico-G. Di Marzo, *Dizionario topografico della Sicilia*, Vol. I;
- E. Balsamo, *Un acquedotto romano in Sicilia: l'acquedotto Cornelio di Termini Imerese*, Palermo 1959;
- O. Belvedere, *L'anfiteatro di Termini Imerese riscoperto*, in "Απαρχαι. Nuove ricerche e studi sulla Magna Grecia e la Sicilia antica in onore di P.E. Arias", Pisa 1982, pp. 647-660;
- Id., *Osservazioni sulla topografia storica di Thermae Himerenses*, in "Kokalos", XXVIII-XXIX, 1982-1983, pp. 71-86;
- Id., *L'acquedotto Cornelio di Termini Imerese* (Università di Palermo. Istituto di archeologia. Studi e materiali, 7), Roma 1986;
- Id., *Termini Imerese: ricerche di topografia e di archeologia urbana*, Palermo 1993;
- N. Bonacasa, *Museo Civico di Termini Imerese- Sculture romane inedite*, Palermo 1960;
- A. Burgio, *Osservazioni sul tracciato della via Catina-Thermae da Enna a Termini Imerese*, in "Journal of Ancient Topography", X, 2000, pp. 183-204;
- F. Coarelli- M. Torelli, *Sicilia* (Guide archeologiche Laterza, 13), Roma-Bari 1984, pp. 406-409;
- A. Contino, *Gli Schimmenti di Castelbuono e la contrada dei Mulinelli a Termini nel secolo XVI*, in "Le Madonie", LXXV, 3, 15 febbraio 1995, p. 3;
- R. M. Dentici Buccellato, *Dall'abitato romano all'abitato medievale. Termini Imerese*, in "Atti del Colloquio internazionale di archeologia medievale", Palermo 1976, pp. 198-213;
- M. Giuffrè, *Città nuove di Sicilia, XV-XIX secolo: Per una storia dell'architettura e degli insediamenti urbani nell'area occidentale*, Vittorietti, 1979;
- G. Mannino, *Termini Imerese nella preistoria*, GASM, Castelbuono, 2002;
- Id., *Guida alla preistoria del palermitano, Istituto Siciliano di Studi Politici ed Economici, Palermo 2007*;
- F. Nicoletti-S. Tusa, *Nuove acquisizioni scientifiche sul Riparo del Castello di Termini Imerese (PA) nel quadro della preistoria siciliana tra la fine del Pleistocene e gli inizi dell'Olocene*, in "Atti della XLI riunione scientifica, dai Ciclopi agli Ecisti. Società e territorio nella Sicilia preistorica e protostorica", San Cipirello, 16-19 novembre 2006, Firenze 2012;
- V. Tusa, *Restauro all'Acquedotto Cornelio di Termini Imerese*, in "Boll. d'Arte", 1953, p. 270 ss.;
- G. Uggeri, *Questioni di metodo. La toponomastica nella ricerca topografica. Il contributo alla ricostruzione della viabilità*, in "Journal of Ancient Topography", I, 1991, pp. 21-36;
- Id., *Metodologia della ricostruzione della viabilità romana*, in "Journal of Ancient Topography", IV, 1994, pp. 91-100;
- G. Volpe, *Per una 'archeologia globale dei paesaggi' della Daunia. Tra archeologia, metodologia e politica dei beni culturali*, in G. Volpe-M. J. Strazzulla-D. Leone (eds.), *Storia archeologia della Daunia, in ricordo di Marina Mazzei. Atti delle giornate di studio (Foggia 2005)*, Edipuglia, Bari 2008;
- Id., *L'archeologia "globale" per ascoltare la "storia totale" del paesaggio*, in «SudEst» 20 (2007).

ALTA CAPITAL 16 srl

## Sitografia

- [https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/l-ambiente/il-territorio/;](https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/l-ambiente/il-territorio/)
- [https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/2016/09/19/il-ponte-sul-fiume-san-leonardo/;](https://beniambientalieculturaliimeresi.wordpress.com/2016/09/19/il-ponte-sul-fiume-san-leonardo/)
- [https://www.cai.it/gruppo\\_regionale/gr-sicilia/attivita/gestione-riserve-naturali/r-n-o-grotta-conza/;](https://www.cai.it/gruppo_regionale/gr-sicilia/attivita/gestione-riserve-naturali/r-n-o-grotta-conza/)
- [http://www.cittametropolitana.pa.it/;](http://www.cittametropolitana.pa.it/)
- <https://civitavecchia.portmobility.it/it/il-meglio-di-termini-imerese-10-cose-da-vedere-e-fare;>
- [https://www.comune.cerda.pa.it/;](https://www.comune.cerda.pa.it/)
- [https://www.comuneterminiimerese.pa.it/;](https://www.comuneterminiimerese.pa.it/)
- [http://www.parks.it/riserva.serre.pizzuta/;](http://www.parks.it/riserva.serre.pizzuta/)
- [http://pti.regione.sicilia.it/;](http://pti.regione.sicilia.it/)
- [http://www.regione.sicilia.it/;](http://www.regione.sicilia.it/)
- [http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/;](http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/)
- [http://www.sagradelcarciofocerda.it/;](http://www.sagradelcarciofocerda.it/)
- <http://www.siciliantica.it/download/comunicazioni-sicilia-medioevo/burgio-conv-cl.pdf;>
- [https://www.treccani.it/.](https://www.treccani.it/)