

Comune  
di Castelvetro



REGIONE  
SICILIA



Comune  
di Partanna



COMMITTENTE:



**E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA S.R.L.**  
via A. Vespucci, 2 - 20124 Milano  
P.IVA/C.F. 06400370968  
pec: e.onclimateerenewablesitalia srl@legalmail.it

*Titolo del Progetto:*

## PARCO EOLICO SELINUS

Documento:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

N° Documento

**PESE-S-0454**

ID PROGETTO:

**PESE**

DISCIPLINA:

**A**

TIPO ELABORATO:

**RA**

FORMATO:

**A4**

TITOLO:

### Relazione sullo stato attuale dell'ambiente

FOGLIO:

NA

SCALA:

NA

FILE:

**PESE-S-0454\_00.doc**

PROGETTAZIONE:



**Studio Bordonali**  
Engineering & Architecture

Progettista:

Dott. Ing. Eugenio Bordonali



Collaboratori:

Dott. Ing. Gabriella Io Cascio

Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione:	Redatto	Controllato	Approvato
00	27/01/2019	PRIMA EMISSIONE	SB	ECRI	ECRI

SOCIETÀ PROPONENTE DEL PRESENTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



SOGGETTO RESPONSABILE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



Studio Bordonali Srl  
Sede Operativa: Via U. Giordano 152 - 90144  
Palermo  
N.ro Reg. Imprese di Palermo  
C.F. /P.IVA 05502450827 R.e.a. 258962  
Capitale Sociale Euro 10.000,00 i.v.  
Mail : [info@studiobordonali.it](mailto:info@studiobordonali.it)  
Tel: +39 091 6815261 Fax: +39 091 6197287  
Web.: [www.studiobordonali.it](http://www.studiobordonali.it)

---

**GRUPPO DI LAVORO**

Dott. Ing. Eugenio Bordonali (Responsabile  
scientifico dello SIA e Presidente Studio  
Bordonali Srl)  
Dott. Geol. Gualtiero Bellomo  
Dott. Ing. Gabriella Lo Cascio  
Dott. Giuseppe Ribaudò  
Dott. Ing. Mauro Titone  
Dott. Agr. Walter Tropea  
Arch. Chirara Tomasino

---

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Scenario di Base .....</b>	<b>5</b>
2.1	Definizione campo d'indagine .....	5
2.1.1	Definizione dell'area di indagine .....	6
2.2	Flora e Fauna .....	7
2.3	Suolo e Sottosuolo.....	15
2.3.1	Erosione del suolo.....	21
2.4	Ambiente Idrico .....	26
2.5	Aria e Fattori Climatici .....	35
2.6	Popolazione: campi elettromagnetici, Vibrazioni .....	46
2.7	Popolazione: Rumore .....	51
2.8	Paesaggio.....	62
2.9	Beni Materiali, Patrimonio Architettonico e Archeologico .....	70
<b>3</b>	<b>Evoluzione dello stato attuale dell'ambiente e Prevenzione degli impatti .....</b>	<b>86</b>
3.1	Evoluzione dello stato attuale dell'ambiente.....	86
3.2	Prevenzione degli impatti.....	88
3.2.1	Flora e Fauna .....	89
3.2.2	Suolo e Sottosuolo .....	90
3.2.3	Ambiente Idrico .....	92
3.2.4	Aria e Fattori Climatici .....	93
3.2.5	Popolazione: campi elettromagnetici, Vibrazioni.....	94
3.2.6	Popolazione: Rumore.....	96
3.2.7	Paesaggio .....	96
3.2.8	Beni Materiali, Patrimonio Architettonico e Archeologico.....	99

## 1 Introduzione

Il presente documento costituisce la Relazione sullo stato attuale dell'Ambiente relativo alla realizzazione di un parco eolico denominato "Selinus" (di seguito il "Progetto") con potenza pari a 39,6 MW - che la società E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA S.R.L. (di seguito la "Società") intende realizzare nei Comuni di Castelvetro (TP) e Partanna (TP).

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 9 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 4,40 MW ciascuno, dislocati nel territorio dei comuni di Castelvetro e Partanna come segue:

- Comune di Castelvetro: n° 1 aerogeneratore (PESE01) in C.da Marzuchi;
- Comune di Partanna: n° 8 aerogeneratori così distribuiti:
  - o PESE02, PESE03, PESE04 e PESE05 in C.da Cerarsa;
  - o PESE06 in C.da Cassaro;
  - o PESE07 e PESE08 in C.da Frassino;
  - o PESE09 in C.da Ruggero.

In particolare, il progetto in esame è costituito inoltre dalle strade di servizio, dai cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia alla Stazione di Consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia elettrica, da realizzarsi presso l'esistente Stazione Elettrica nel territorio del Comune di Partanna (TP).

Oltre ad una descrizione dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) effettuata per singola componente, il presente documento contiene una valutazione della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del

progetto nonché un focus sulle opere di prevenzione degli impatti previste per il parco eolico in esame.

## 2 Scenario di Base

### 2.1 Definizione campo d'indagine

Nella presente Relazione sullo stato attuale dell'Ambiente si è proceduto alla redazione di una analisi delle caratteristiche ambientali interessata dalla realizzazione della centrale per singola componente ambientale.

In particolare, conformemente all'allegato VII alla parte seconda del Testo Unico dell'Ambiente – Dlgs 153/06 “Norme in materia ambientale” come novellato dal Dlgs 128/10 - le componenti ambientali considerate sono state le seguenti:

- Flora e Fauna
- Suolo e Sottosuolo
- Popolazione: campi elettromagnetici, Vibrazioni
- Popolazione: Rumore
- Ambiente Idrico
- Aria e Fattori Climatici
- Beni Materiali, Patrimonio Architettonico e Archeologico
- Paesaggio

La componente “Radiazioni Ionizzanti”, in considerazione della natura dell'opera, non è stata indagata in quanto non rilevante per la stessa.

L'analisi - per le singole componenti nonché per l'ambiente nel suo complesso - ambientali è stata svolta per fasi come di seguito descritto.

### Descrizione componente

La presente costituisce la descrizione della condizione attuale, corrispondente alla fase “stato di fatto” ed “ante operam”.

La presente fase corrisponde allo scatto di una fotografia dell’ambiente in condizioni di “scarico”, in assenza cioè degli impatti derivati dalla presenza dell’opera in esame. I dati necessari al completamento di detta fase sono stati reperiti sia attraverso un attento studio bibliografico che tramite la redazione di appositi monitoraggi in sito. Le fonti indagate, oltre alla letteratura specifica delle singole tematiche, sono stati i dati pubblicati dagli enti preposti e le pianificazioni di settore eventualmente esistenti.

#### **2.1.1 Definizione dell’area di indagine**

Le analisi svolte hanno avuto per campo di indagine un’area almeno pari a quella di prossimità dell’impianto eolico.

Il criterio di prossimità è stato individuato in un’area di 6 km di raggio nell’intorno di ogni generatore del parco eolico, essendo detta misura superiore a 50 volte l’altezza massima di 173 m degli aerogeneratori.

All’origine di detto criterio vi è l’Allegato 4 al Dm Sviluppo economico 10 Settembre 2010; esso richiede che si effettui sia la *“ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del Decreto legislativo 42/2004, distanti in linea d’aria non meno di 50 volte l’altezza massima del piu’ vicino aerogeneratore”* (pto b paragr. 4 del capitolo 3.1.), sia l’esame dell’effetto visivo *“rispetto ai punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, di cui all’articolo 136; comma 1, lettera d, del Codice, distanti in linea d’aria non meno di 50 volte l’altezza massima del piu’ vicino aerogeneratore”* (pto e del capitolo 3.2.).

Pertanto le analisi per componente ambientale riportate nel seguente quadro di riferimento ambientale sono riferite ad un'area di tale estensione.

## 2.2 Flora e Fauna

### 2.2.1 Il territorio

Il fertile territorio di Castelvetrano è stato da sempre interessato da attività agricole, già tra il secondo ed il primo millennio a.C., con la presenza di stabili villaggi sicani. L'agricoltura è stata da sempre l'unica fonte di ricchezza del territorio grazie alla fertilità di quasi tutte le sue contrade. Ed è proprio su questa ricchezza, oltre che sui commerci, che la vicina Selinunte fondò la sua fortuna. Già allora i selinuntini, alla ricerca di nuove terre da coltivare, effettuarono notevoli disboscamenti su tutta la zona. Con la caduta di Selinunte crollarono i commerci e diminuì la popolazione.

In età romana e poi bizantina, il progressivo logoramento delle strutture produttive agricole e lo spopolamento dell'ambiente rurale favoriscono l'estendersi del latifondo che, con la prevalenza della monocoltura a frumento, caratterizzerà sino in epoca medievale il paesaggio interno di quest'area. Solo in alcune zone, grazie ad una minore pressione dell'agricoltura, la natura si riappropria del territorio ( ad esempio sulla costa si riforma la foresta pericostiera di Birribadia).

Una forte ripresa delle attività agricole attraverso una profonda trasformazione d'uso del territorio viene operata nel IX secolo dagli Arabi, che, spezzata la struttura latifondistica e frazionata la proprietà dei campi, rinvigoriscono le aree rurali attorno ai centri abitati, rigenerandone la trama urbanistica.

Nel quindicesimo secolo, con lo sviluppo di Castelvetrano, la bramosità di nuove terre da coltivare fa sì che l'agricoltura si riappropri definitivamente di quasi tutto il territorio. Il ritorno verso il mare delle coltivazioni implicava, però, il proteggersi dalle incursioni barbaresche, molto frequenti e pericolose in quel tempo. I

proprietari terrieri, nonostante le numerose torri di guardia realizzate in quel periodo, preferirono fortificare le loro strutture. Questo nuovo sviluppo dell'agricoltura determinò quindi uno cospicuo spostamento della popolazione verso le campagne; attorno ai casali fortificati si sviluppò un'edilizia minore e ciò diede origine ai bagli, strutture quasi autarchiche che hanno caratterizzato il territorio castelvetranese fino all'immediato dopoguerra. All'interno di queste strutture trovava posto tutto ciò che serviva per la raccolta e la trasformazione in loco dei prodotti agricoli, con particolare riferimento alla viticoltura e all'olivicoltura.

Il clima, l'acqua e la fertilità hanno da sempre consentito un notevole sviluppo di tutte le colture agricole, anche se oggi, per un eccesso di specializzazione, gran parte del territorio è ricoperto di vigneti e uliveti, mentre sono quasi scomparsi gli agrumeti ed i seminativi. Quasi scomparse anche quelle colture considerate minori e poco redditizie, come il mandorlo e ficodindia.

Attualmente, come detto sopra, la vite e l'ulivo sono le colture predominanti in tutta la zona. In alcune zone del trapanese la vite costituisce l'elemento dominante del paesaggio, come per esempio lungo la strada fra Marsala e Salemi, dove le ondulate colline sono costantemente ricoperte di vigneti; nella zona di Castelvetrano, in particolare nelle contrade Seggio e Petrulli, i vigneti si alternano agli oliveti, con poche eccezioni, qualche agrumeto, qualche appezzamento ad ortive, qualche incolto dovuto all'espianto di un vigneto ormai vecchio. Nella zona coinvolta dalla realizzazione dell'impianto eolico vi sono vari uliveti irrigui il cui prodotto, si presume, sia da considerarsi da mensa.

La Nocellara del Belice è la varietà più diffusa nella zona; la pianta è mediamente vigorosa, con chioma svasata e portamento pendulo. Trattasi di una varietà a duplice attitudine, caratterizzata da autoincompatibilità per cui può essere fecondata solo da polline proveniente da altre varietà. Sono quindi presenti in zona anche altre varietà, come la Biancolilla, la Giarraffa, la Carbucia. Il frutto della Nocellara del Belice è di grossa pezzatura, con polpa consistente, croccante e leggermente amarognola. Le olive di questa varietà per essere destinate alla mensa

devono avere un diametro superiore ai 18 mm. La D.O.P. “Nocellara del Belice” è per le sole olive da tavola della omonima varietà coltivate nei comuni di Castelvetro, Partanna e Campobello di Mazara. Le olive non utilizzate per la mensa vengono destinate alla produzione di olio con una resa intorno al 18-19% (Olio D.O.P. Valle del Belice).

I vitigni che si coltivano vanno dal Cataratto bianco per vino da taglio, a uve bianche e rosse per vini pregiati (Chardonnay, Nero d’Avola, Syrah, Cabernet Sauvignon). Nelle aziende più grandi si fa la raccolta meccanizzata. Le piccole e medie aziende viticole fanno capo alle varie Cantine sociali della zona.

Col frumento duro, ed in particolare con la varietà Tumminia, si produce il Pane nero di Castelvetro, conosciuto in tutta Italia e con la caratteristica di avere crosta nerastra, mollica scura e sapore intenso. Molto di questo pane viene ancora impastato a mano e lo si può trovare in alcuni panifici "casalinghi".

### **2.2.2 La flora**

La flora di un territorio si compone di tutte le specie vegetali che vivono in esso, prescindendo dall’eventuale sviluppo orografico e dai diversi aspetti ambientali dello stesso. La complessità del mondo vegetale ed i limiti umani fanno sì che i ricercatori circoscrivano i loro studi a gruppi limitati di piante; per questo motivo si è soliti parlare, ad esempio, di flora lichenica (composta da tutte le specie di licheni che crescono in un dato territorio), flora briofitica (relativa ai muschi), flora vascolare (relativa alle felci ed alle piante che producono fiori, frutti e semi). La flora vascolare è quella che detiene la maggiore importanza nella caratterizzazione del paesaggio del Parco Eolico di Castelvetro e Partanna.

La flora di un territorio è frutto della sua storia geologica, climatica e biogeografica, pertanto può accadere che territori attualmente caratterizzati da condizioni ecologiche simili abbiano una flora completamente diversa a causa delle diverse vicissitudini storiche. Le attività umane hanno spesso interferito con la flora di un territorio, provocando l’estinzione di alcune specie che le appartengono e

favorendone altre, o addirittura contaminando la flora autoctona con l'introduzione, volontaria od involontaria, di specie estranee ad essa (Viegi, 1993).

Lo studio botanico di un area non può essere ricondotto all'analisi delle singole emergenze vegetali riscontrate nell'area oggetto di studio. Uno dei padri fondatori dell'ecologia vegetale in Italia scriveva: *“La vita è un ordine che si riproduce, che si perpetua espandendosi in ogni angolo della terra, è una sorta di ordine altamente improbabile, in confronto al disordine cui tende inesorabilmente la materia non vivente. Ma l'ordine presuppone l'esistenza di parti che si riuniscono mediante correlazioni; e se queste correlazioni diventano via via complesse anche l'ordine si arricchisce, creando sistemi sempre più solidamente integrati. (...) Per questo nessun essere vivente può vivere in solitudine, isolato da altri essere viventi. La vita può durare soltanto se è inserita in sistemi di correlazioni, che sono il suo modo universale di manifestarsi, il suo modo di essere ordinata e costruttrice di un ordine. Ma le correlazioni fra parti vive sono inconcepibili senza relazioni tra unità ed ambiente. (...) La storia della vita è storia di rapporti tra la vita e l'ambiente”* (GIACOMINI, 1985).

Le complesse correlazioni esistenti tra le piante si traducono in sistemi di comunità vegetali o fitocenosi definite nel loro complesso col termine di vegetazione.

La vegetazione è data dall'insieme delle fitocenosi (comunità vegetali) che si incontrano in un territorio, diverse nella struttura e nella composizione floristica a seconda degli ambienti particolari in cui si trovano. Le comunità vegetale o fitocenosi può essere definita come “un tratto di vegetazione uniforme per fisionomia e struttura, costituito da piante appartenenti a specie diverse la cui presenza ed abbondanza sono condizionate da fattori che scaturiscono dalle diverse componenti biotiche ed abiotiche dell'ambiente. Tra le piante stesse della fitocenosi si instaurano rapporti di antagonismo che contribuiscono a selezionare la composizione della fitocenosi in termini sia qualitativi e che quantitativi” (Ubaldi, 1997).

### 2.2.3 Contesto ecologico

Il nascente parco eolico di Castelvetro e Partanna è situato all'interno di un contesto paesaggistico prettamente di tipo agrario. Gli oliveti e i vigneti caratterizzano in maniera prevalente la fisionomia dei luoghi. Le poche aree adibite a colture erbacee interrompono la monotonia del paesaggio.

Elementi isolati di *Pinus pinea* si riscontrano di frequente nei diversi appezzamenti. Questa specie, tipica dell'ambiente mediterraneo, non costituisce nel nostro territorio formazioni naturali spontanee. Tale essenza viene coltivata nei nostri campi sia per i suoi semi che come albero da ombra.

Altri elementi arborei che caratterizzano il paesaggio sono i cipressi (*Cupressus sempervirens*) che, impiantati in lunghi filari, delimitano i confini dei diversi campi agricoli. Il cipresso è un albero non originario del nostro paese, è stato introdotto in epoca remota ed è diventato un elemento familiare e suggestivo dell'attuale paesaggio mediterraneo. Spesso caratterizza edifici rurali di epoche passate e recenti e delimita i margini dei paesaggi collinari. Pur essendo un elemento abituale del contesto vegetazionale mediterraneo e pur naturalizzandosi non assume speciale importanza o interesse nel divenire della vegetazione (Giacomini 1958).

Nel contesto sono poche le superfici occupate da ecosistemi naturali o semi-naturali. Brevi tratti di vegetazione spontanea sono presenti ai margini degli appezzamenti coltivati. Tali lembi di vegetazione non vengono di proposito coinvolti dalle attività agricole ed hanno lo scopo di delimitare i confini tra diversi appezzamenti. Essi sono costituiti da elementi tipici della macchia mediterranea e in alcuni casi del bosco sempreverde a quercia da sughero. Le specie che caratterizzano tali formazioni sono la quercia da sughero (*Quercus suber*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il carrubo (*Ceratonia siliqua*), l'olivastro (*Olea europea* ssp. *olivaster*), il ramno (*Rhamnus alaternus*), la fillirea (*Phillyrea* sp.), la palma nana (*Chamaerops humilis*). La presenza di queste specie fa presupporre una vegetazione attuale-potenziale appartenente al *Quercion ilicis* e in particolar modo a quella dei boschi sempreverdi termofili a *Quercus suber*.

Dal punto di vista bioclimatico l'area è da considerarsi appartenente al termotipo *Termomediterraneo superiore ombrotipo subumido inferiore*.

#### **2.2.4 Rete Natura 2000**

In merito alla rete Natura 2000, il nodo di essa che risulta essere più prossimo all'impianto in esame, è il Sito di Interesse Comunitario SIC ITA010011 "Sistema dunale Capo Granitola, Porto Palo e Foce del Belice", che ne dista 8 km ca. .

Il SIC comprende l'ampia fascia costiera del Trapanese compresa fra Torretta Granitola e Porto Palo, includendo all'interno anche le foci del Modione e del Belice, nonché il litorale di Selinunte, sito di rilevante interesse archeologico. L'area interessa i territori comunali di Campobello di Mazzara, Castelvetrano e Menfi.

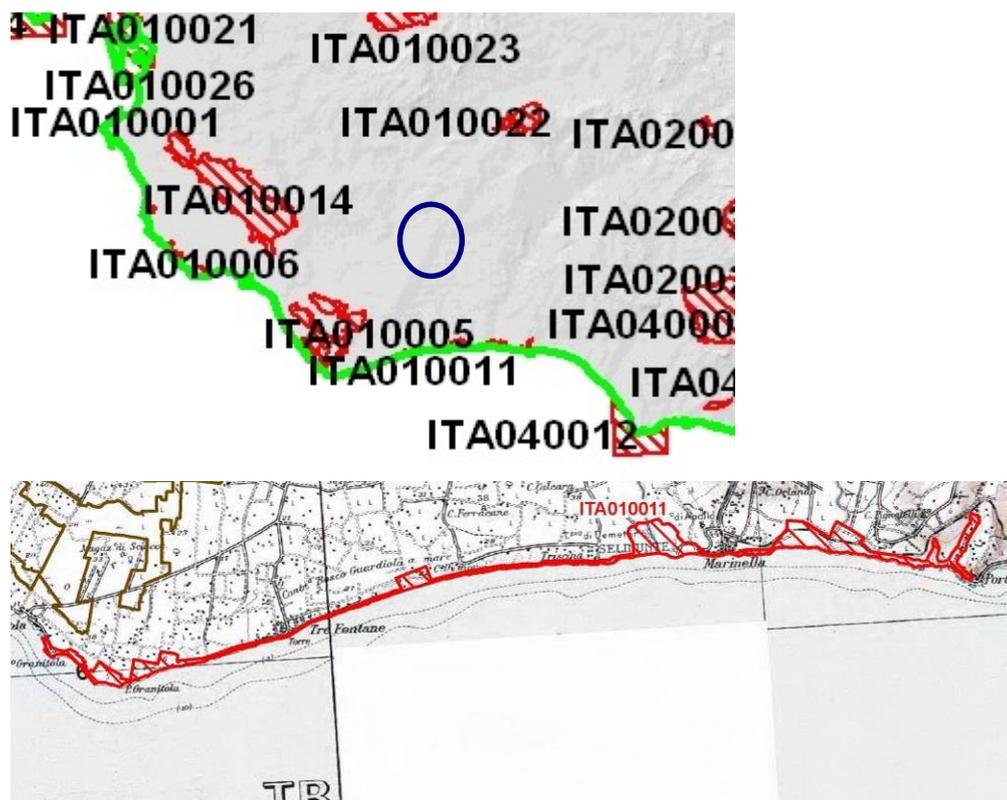


Figura 1: perimetrazione del SIC ITA010011 (in basso) e localizzazione SIC con area impianto (in alto) (fonte [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)).

L'area del SIC riveste un'importanza notevole, sia dal punto di vista paesaggistico che biologico-ambientale. Nel sistema dunale trova spazio un'insieme di comunità vegetali a carattere psammofilo e subalofilo, caratterizzate da entità alquanto specializzate e rare in Sicilia, anche in funzione del disturbo antropico sugli stessi habitat. Di un certo interesse risultano anche alcuni frammenti di macchia - in particolare quelli a *Quercus calliprinos*, peraltro assai rari e localizzati -, gli aspetti di gariga a *Palma nana*, i circoscritti lembi alofitici del *Crithmo-Limonium*, le formazioni elofitiche presenti lungo le foci dei due corsi d'acqua. In questi ambiti dove trovano rifugio anche varie entità della fauna stanziale e migratoria. Fra le specie botaniche figurano alcune entità rare, o ritenute di particolare interesse fitogeografico. Il sito presenta ambienti, anche di piccole dimensioni, che svolgono un ruolo notevole per la sopravvivenza di una fauna invertebrata localizzata in questa area e poco diffusa altrove. La foce del belice svolge un ruolo fondamentale come rotta e luogo di sosta degli uccelli migratori.

## 2.2.5 Caratterizzazione della componente nelle condizioni ante operam

A corredo del parco eolico in oggetto, nell'ambito del piano di monitoraggio ante operam dello stesso, sono state effettuate delle opportune osservazioni avifaunistiche al cui Report si rimanda per approfondimento.

Esso conclude che:

*“Sono state osservate e censite specie faunistiche abbastanza comuni, osservate direttamente in volo e talune sono state messe in evidenza da tracce sul terreno, come il caso dell'Arvicola di Savi, la cui presenza è stata rilevata grazie al rinvenimento delle piccole buche di forma circolare sulla superficie del suolo che costituiscono l'apertura alle tane: è un piccolo Mammifero, molto comune nelle colture agricole e molto temuto negli orti per il danno che può provocare agli ortaggi; tuttavia trattandosi in prevalenza di colture arboree, il danno dovrebbe essere limitato. Questo piccolo Roditore è importante perché costituisce la base alimentare per molti Rapaci diurni e notturni e per Mammiferi come la Volpe, di cui sono stati rinvenuti anche gli escrementi.*

*Per quanto riguarda le altre specie menzionate nei documenti precedenti, è difficile stabilire la presenza di Rettili per il periodo invernale di osservazione, in quanto si trovano in fase di riposo stagionale che riprenderà ai primi tepori estivi. Per gli Uccelli, il momento del monitoraggio non coincide con il periodo migratorio per molte specie ornitologiche e pertanto è difficile fornire esaurienti informazioni, ma viene resa nota solo la presenza di specie stanziali e diffuse. Per gli Anfibi, gli ambienti esaminati sono carenti di idonee condizioni ecologiche e quindi ne rende difficile la loro osservazione: probabilmente sono presenti in altre porzioni di territorio, pur limitate, come per esempio il fiume Belice; tuttavia è bene ricordare che il momento di questo preliminare monitoraggio è poco adatto per verificare la popolazione anfibia, per il riposo stagionale delle stesse specie.”*

## 2.3 Suolo e Sottosuolo

Al fine di fornire un quadro esaustivo sulla stato attuale del suolo e sottosuolo nell'area di interesse per la realizzazione dell'impianto è stato condotto uno studio geologico-tecnico in ottemperanza a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 ("Norme tecniche per le costruzioni").

Lo studio ha lo scopo di determinare la costituzione geologica dell'area interessata dal progetto e studiarne le caratteristiche geomorfologiche, con particolare riguardo alle condizioni di stabilità dei versanti, al fine di fornire un quadro dettagliato delle problematiche legate all'area in esame.

Tale studio ha quindi previsto l'elaborazione di:

- Studio geologico dell'area interessata;
- Studio geomorfologia dell'area interessata;
- Studio idrologico dell'area interessata;
- Studio delle pericolosità geologiche dell'area interessata;
- Studio della pericolosità sismica locale.

In tale ottica sono stati realizzati alcuni pozzetti geognostici esplorativi, eseguiti in corrispondenza delle aree prescelte per l'ubicazione di alcuni degli generatori eolici (vedi relazione geologica allegata al progetto per la realizzazione dell'impianto), in modo da acquisire quanti più elementi necessari per la realizzazione del progetto, con particolare riferimento agli aspetti geologici geomorfologici ed idrografici.

Gli elementi rilevati da alcuni sopralluoghi sono stati integrati in parte, per quanto attiene agli aspetti geologici, con quelli desunti dalla letteratura tecnica specializzata, con particolare riferimento alla carte geologiche della zona.

Rimandando allo specifico studio geologico redatto a supporto del progetto definitivo per le informazioni di maggior dettaglio sugli aspetti geologici che

interessano l'intervento in oggetto, a seguire si riportano le informazioni di base che concernono la tematica in oggetto.

### 2.3.1 Caratterizzazione della componente nelle condizioni ante operam

Le analisi svolte, i cui risultati sono presentati nel seguito, si basano sulla campagna di indagini svolta che, in questa fase di progettazione definitiva, ha previsto:

- n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo denominato "Sondaggio S008" di profondità pari a 30 mt. in corrispondenza dell'aerogeneratore PESE 008;
- n. 1 piezometro a tubo aperto in corrispondenza dell'aerogeneratore PESE 008;
- n. 3 prove S.P.T. in foro;
- n. 9 sondaggi di sismica passiva (tromografia) per definire le velocità delle onde sismiche Vs nei primi 30 m di profondità dal p.c. in corrispondenza degli aerogeneratori PESE 001, PESE 002, PESE 003, PESE 004, PESE 005, PESE 006, PESE 007, PESE 008 e PESE 009.

I risultati delle indagini sono riportati in forma estesa nella relazione geologica cui si rimanda; in questa sede, per brevità, si richiameranno gli elementi essenziali allo scopo della presente relazione.

L'area su cui ricade il parco eolico in esame interessa in parte l' "Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Arena ed il Bacino Idrografico del Fiume Modione (055) insieme col Bacino idrografico del Fiume Modione ed Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Modione ed il Bacino Idrografico del F. Belice (056)" ed in parte il "Bacino Idrografico del Fiume Belice (AG-PA-TP)".

Il bacino del F. Modione e l'area intermedia tra F. Arena e F. Modione risultano caratterizzati da un assetto geomorfologico derivante dal modello tettonico delle strutture geologiche presenti e dalla differente azione degli agenti erosivi sulle diverse litologie.

I paesaggi dominanti sono due: uno prevalentemente collinare che caratterizza il bacino nella sua porzione settentrionale (le colline di Santa Ninfa), ove il maggiore rilievo presente è quello di Monte Finestrelle (656 m s.l.m.), seguito da Monte Cappellone (582 m s.l.m.) e dalla Montagna della Magione (562 m s.l.m.), ed i rilievi che costituiscono gli spartiacque orientale e settentrionale del bacino.

A questo paesaggio collinare segue, procedendo verso la costa, quello tipicamente pianeggiante della piana costiera di Mazara del Vallo – Campobello di Mazara, Selinunte - Menfi, il cui assetto morfologico è il risultato dei sollevamenti della piana stessa nel Pleistocene e dell'erosione di fondo dei corsi d'acqua che ha determinato il loro caratteristico andamento meandriforme. I corsi d'acqua presenti nel bacino hanno un orientamento prevalente S-W e N-E e si presentano relativamente sinuosi.

Il Fiume Belice presenta un ampio bacino idrografico che si sviluppa dai Monti di Palermo a Nord alle spiagge del Mediterraneo a SW. L'assetto geomorfologico presenta pertanto caratteri variabili, da quelli tipici dell'entroterra isolano a quelli delle fasce costiere meridionali e sud-occidentali.

I rilievi più elevati si localizzano in corrispondenza delle impalcature carbonati che dei circondari di Piana degli Albanesi, Corleone, Contessa Entellina e nella parte mediana del bacino, lungo lo spartiacque fra i due rami principali del Belice. Nella parte meridionale del bacino, invece, la morfologia è più uniforme in relazione alla litologia calcarenitico-sabbiosa ed argilloso-marnosa diffusa in maniera prevalente. I tipi litologici in affioramento mostrano contatti stratigrafici e tettonici tanto tra le masse lapidee costituenti le strutture di maggior rilievo, quanto tra queste ultime e le masse plastiche che, come orizzonti più o meno continui, si estendono nel territorio del bacino. Così, man mano che si procede dai settori settentrionali, dominati dalle alture del palermitano, a quelli centrali, in cui compaiono più estesamente le masse plastiche, sino alla fascia costiera mediterranea, ove dominano prevalentemente i terreni arenaceo-sabbiosi, la morfologia varia, evidenziando forme definite, settori modellati con una morfologia ondulata e spianate dalla configurazione a terrazzi. Su questo tessuto caratterizzato da una

frequente diversificazione della tipologia geolitologica delle rocce in affioramento, il reticolo idrografico del Belice si è articolato condizionando la configurazione geomorfologica di tutto il bacino. Nel complesso, l'assetto morfologico del bacino si presenta abbastanza vario in quanto risente delle diversità ed eterogeneità dei tipi litologici affioranti: laddove predominano i termini più francamente lapidei si hanno pareti ripide e pendii scoscesi, mentre in corrispondenza dei termini litologici di natura prevalentemente argillosa i pendii presentano morfologia più dolce e modellata.

I tipi litologici affioranti nell'area studiata sono riferibili ad un ampio periodo di tempo che va dal Pliocene all'Attuale e distinguiamo dal più recente al più antico:

- a) DEPOSITI ALLUVIONALI (Attuale);
- b) COMPLESSO CALCARENITICO-SABBIOSO (Pleistocene inf.);
- c) COMPLESSO CALCARENITICO-SABBIOSO (Pliocene superiore);
- d) COMPLESSO ARGILLOSO (Pliocene medio);
- e) TRUBI (Pliocene inferiore);
- f) FM. GESSOSO-SOLFIFERA (Messiniano);
- g) COMPLESSO ARGILLOSO MIOCENICO (Miocene inferiore);
- h) COMPLESSO CALCAREO-MARNOSO (Oligocene).

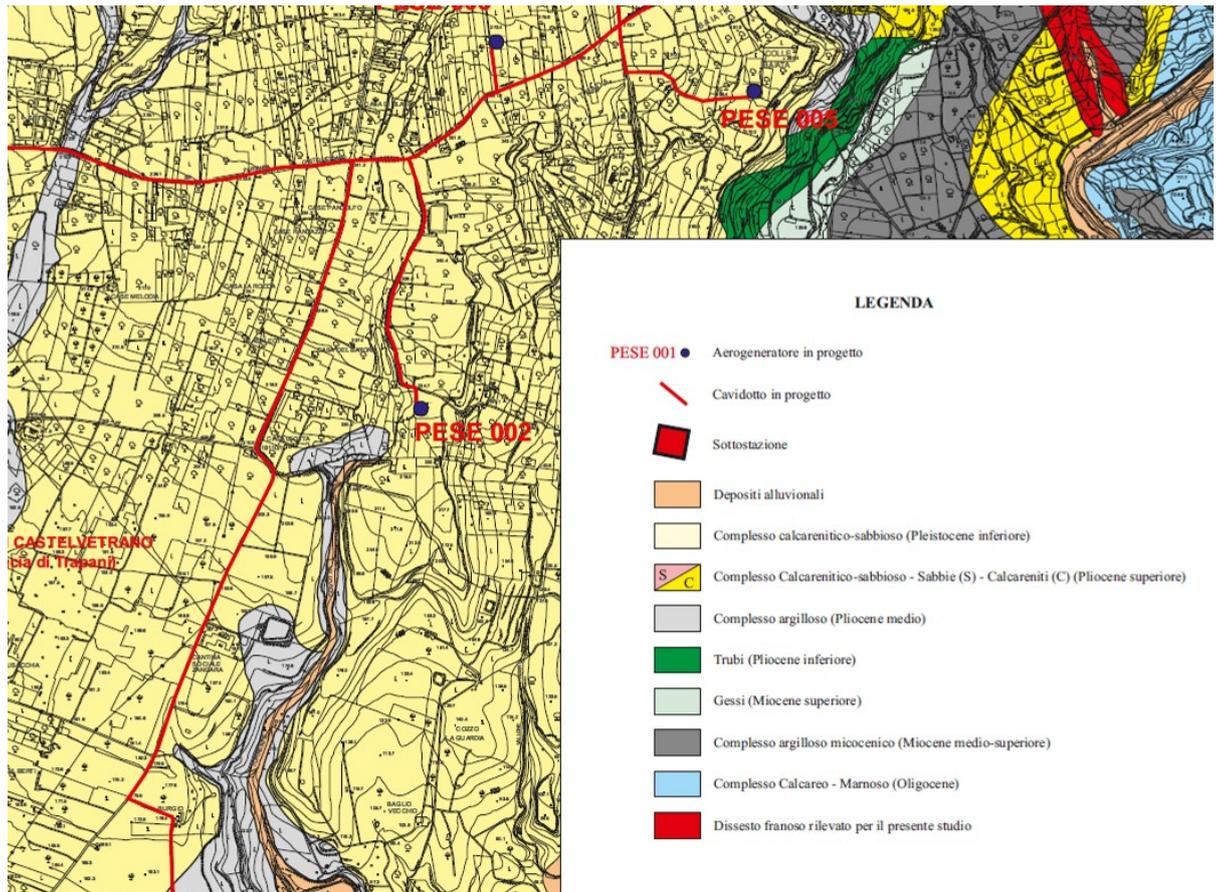


Figura 2: stralcio carta geologica area impianto

Per quanto alla classificazione dell'area d'impianto dal punto di vista sismico, essa è riportata nella DDG n. 408 del 19/12/2003 "Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20.3.2003, n. 3274".

L'area risulta essere in parte in zona sismica I (Comune di Partanna (TP)) ed in parte in zona sismica II (Comune di Castelvetrano (TP)).

**Tabella 1** Elenchi dei comuni della Sicilia classificati sismici con i criteri adottati nella De. G. R. 408 del 19/12/03.

COMUNI CLASSIFICATI IN ZONA 1						
PROGRESSIVO	Codice Istat 2001	PROVINCIA	COMUNE	Categoria secondo la classificazione sismica precedente (Decreti fino al 1984)	Classificazione sismica prevista dall'Ordinanza n.3274/2003	Nuova Classificazione sismica della Regione Siciliana
				Categoria	Zona	Zona
1	19081010	TRAPANI	Gibellina	I	1	1
2	19081015	TRAPANI	Partanna	I	1	1
3	19081016	TRAPANI	Poggioreale	I	1	1

COMUNI CLASSIFICATI IN ZONA 2						
PROGRESSIVO	Codice Istat 2001	PROVINCIA	COMUNE	Categoria secondo la classificazione sismica precedente (Decreti fino al 1984)	Classificazione sismica prevista dall'Ordinanza n.3274/2003	Nuova Classificazione sismica della Regione Siciliana
				Categoria	Zona	Zona
1	19081001	TRAPANI	Alcamo	II	2	2
2	19081002	TRAPANI	Buseto Palizzolo	II	2	2
3	19081003	TRAPANI	Calatafimi	II	2	2
4	19081004	TRAPANI	Campobello di Mazara	II	2	2
5	19081005	TRAPANI	Castellammare del Golfo	II	2	2
6	19081006	TRAPANI	Castelvetrano	II	2	2
7	19081007	TRAPANI	Castellana Grotte	II	2	2

## CLASSIFICAZIONE SISMICA Regione Siciliana

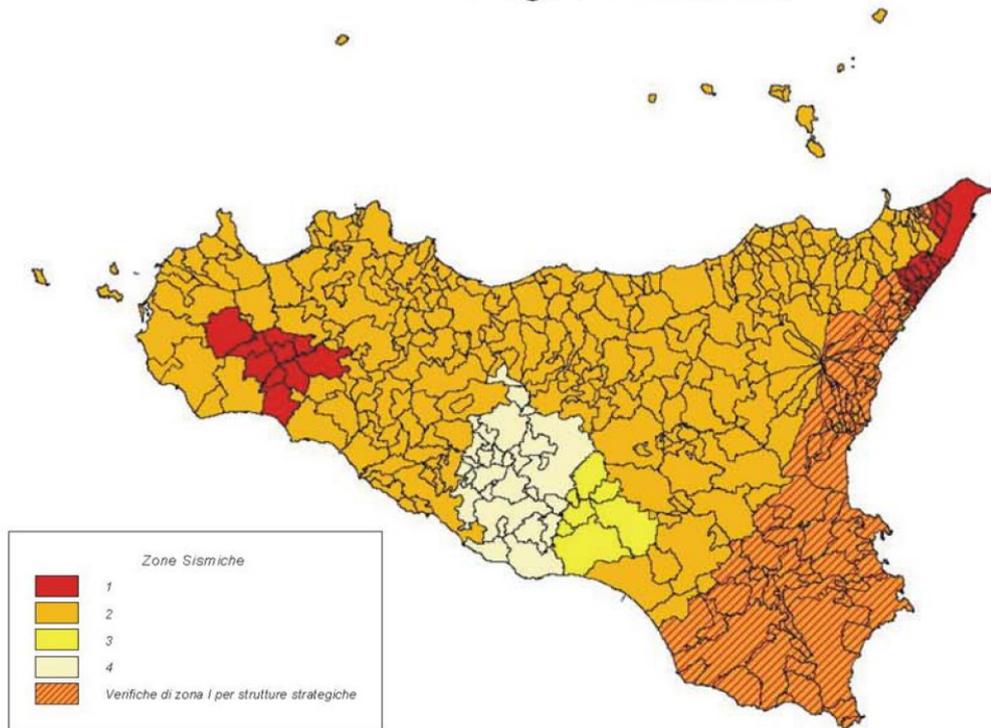


Figura 3: Classificazione sismica dei comuni della Sicilia con i criteri adottati nella De. G. R. 408 del 19/12/03.

### 2.3.2 Erosione del suolo

Una valutazione a se stante merita la valutazione della tematica concernente l'erosione del suolo.

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.

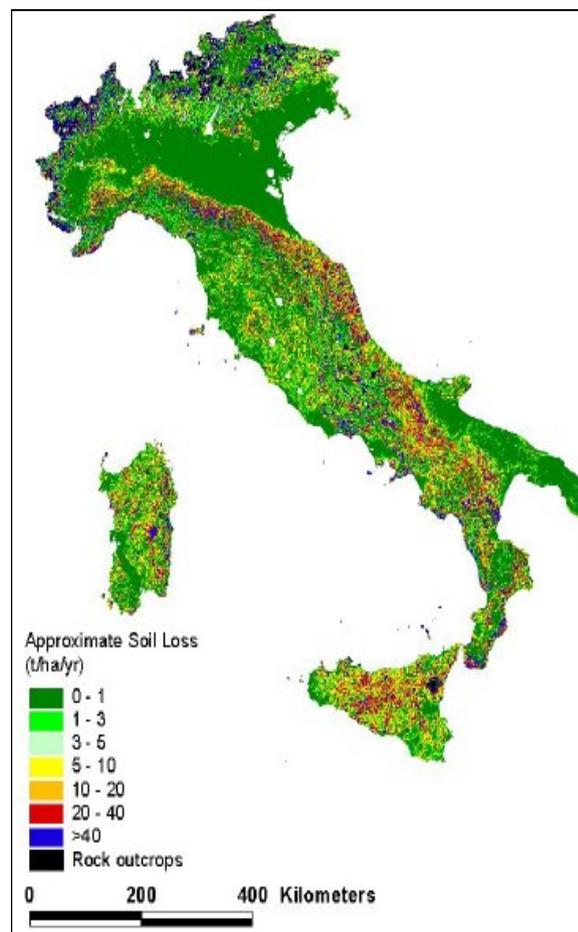


Figura 4: Rischio di erosione annuale (Grimm et al. 2003 "Soil erosion risk in Italy: a revised USLE approach" European Commission Joint Research Center)

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'impoverimento della materia organica e inorganica contenuta nel suolo a seguito dell'eccessivo sfruttamento 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.



**Figura 5: Forme erosive sulla sponda destra dell'invaso del Rendina (Potenza)**

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 (Lal, 2001 "The role of seepage in erodibility" Hidrological processes).

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 sottoprocessi, 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.

Comportamento differente mostrano, infatti, i terreni non coesivi rispetto a quelli coesivi.

Nel primo caso le forze coesive tra particelle di terreno sono il risultato di interazioni prevalentemente da contatto sviluppatasi grazie alla presenza di un sottile film di acqua noto come "gel fisico" (Annandale 2006 *"Scour technology"*, Rucker 2004 *"Precolation Theory Approach to Quantify Geo-Material Density – Modulus Relationship"* 9<sup>th</sup> ASCE Specialty Conference on Probabilistic Mechanics and Structural Reliability). Di conseguenza, affinché si abbia il distacco, è necessario che la goccia impattante possieda energia sufficiente a vincere inizialmente tali interazioni e successivamente il peso della particella distaccatasi.

Nel caso di terreno coesivo le forze che tengono unite le particelle di terreno sono invece il risultato di legami chimici coesivi e cementanti sviluppatasi grazie ad interazioni superficiali tra particelle generando una matrice di forze interstiziali nota come "gel chimico" (Annandale 2006, Rucker 2004). In questo caso quindi la goccia impattante deve vincere, oltre le interazioni da contatto, anche quelle dovute alla presenza di legami chimici ben più forti di quelli che si instaurano spontaneamente nell'ambito del solo "gel fisico".

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. Quest'ultimo dato è confermato dall'esperienza dei ricercatori Jayawardena e Bhuiyan (1999 *"Evaluation of an interrillsoil erosion model erosion using laboratory catchment data"* Hydrological processes) i quali hanno verificato il forte contributo offerto dall'azione impattante della pioggia su di un profilo con pendenza del 6%.

Così come la fase di distacco è correlata non solo alla forza di impatto della pioggia, così il verificarsi e l'entità della successiva fase di trasporto non è funzione

esclusivamente della pendenza del suolo, ma anche, di numerosi altri parametri quali: caratteristiche morfologiche (pendenza, lunghezza, scabrezza e forma del profilo) e idrogeologiche (conducibilità idraulica e filtrazione) del terreno, presenza o meno di manto vegetativo ecc...

Nell'ambito del summenzionato studio del 1999 sono state inoltre effettuate delle simulazioni numeriche al calcolatore considerando condizioni e parametri riconducibili con buona approssimazione anche a quelli riscontrabili entro l'area di progetto (durata e intensità delle piogge, tipologia e pendenza dei suoli). Considerando infatti pendenze variabili fino ad un massimo del 14%, sono stati utilizzati quattro valori di intensità di pioggia (15, 30, 60 e 120 mm/h) al fine di simulare la variabilità stagionale e per un lasso di tempo rispettivamente pari a 4,2, 1 e 0.5 ore ottenendo un apporto complessivo pari a 60 mm di pioggia per ognuno dei quattro casi.

I risultati di dette simulazioni numeriche sono stati riassunti nel grafico successivo.

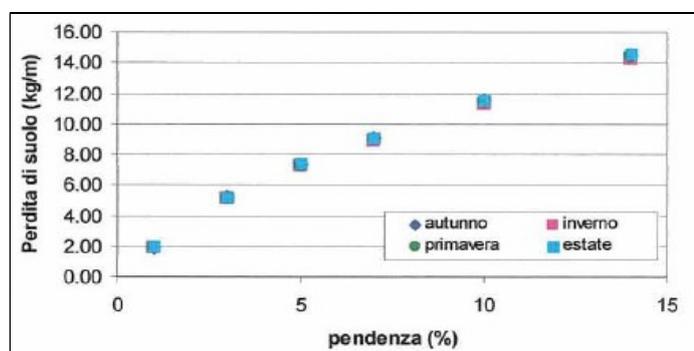


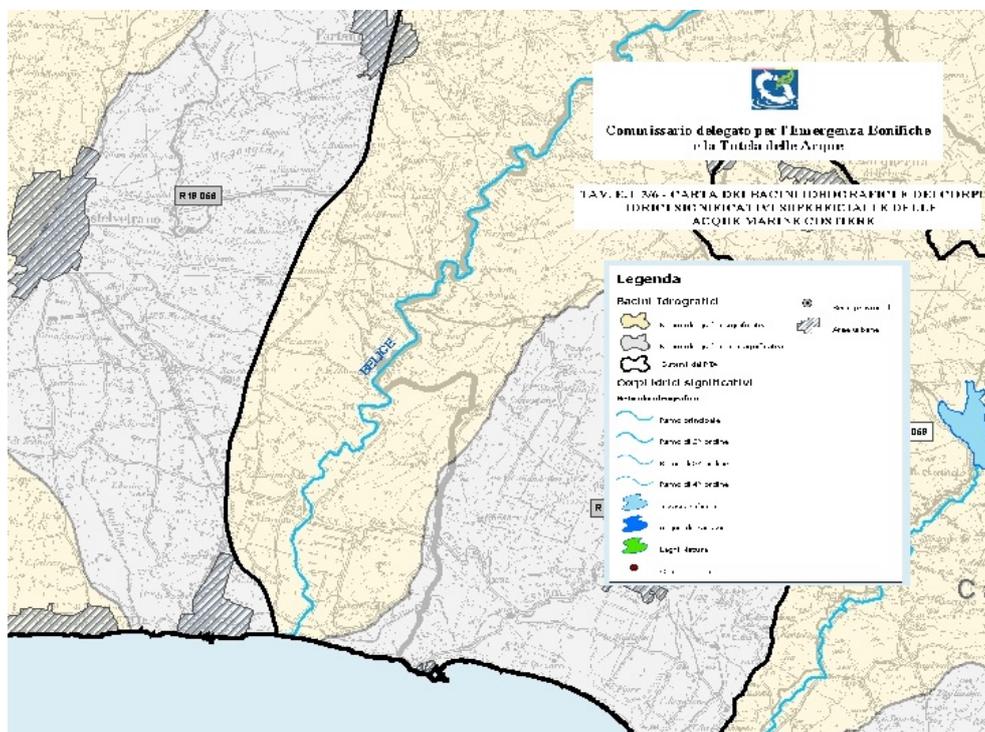
Figura 6: Andamento stagionale della perdita di suolo in funzione della pendenza (1999 "Evaluation of an interrillsoil erosion model erosion using laborafory catchment data" Hydrological processes)

## 2.4 Ambiente Idrico

L'area interessata dalle installazioni si trova all'interno del bacino idrografico del Fiume Modione ed area tra Fiume Modione e Fiume Belice ed il Bacino Idrografico del Fiume Belice .

I corsi d'acqua vincolati presenti nell'area d'impianto sono il torrente cavotta e l'impluvio che nasce dalle rocche S. Lucia, entrambi affluenti del Fiume Belice che scorre ad Est dell'area di impianto.

L'area d'impianto, ai sensi del Piano di tutela delle acque della Regione Siciliana approvato con Ordinanza Commissariale n. 333 del 24 dicembre 2008, è ricompresa in parte nel "Sistema Belice" ed in parte nel "Sistema Arena Modione"; essa inoltre si colloca nel bacino idrografico significativo del Belice e nel Bacino idrogeologico della Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara.



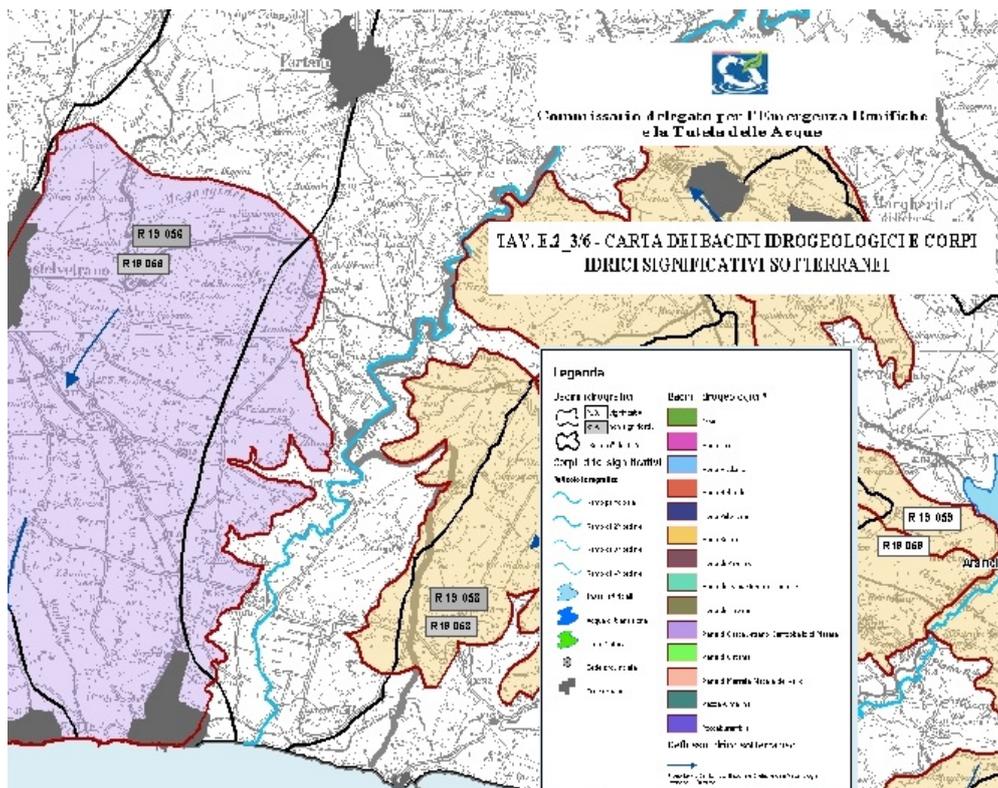


Figura 7: carte dei bacini idrografici ed idrogeologici del PTA approvato con OC n 333 del 24/12/08 nell'area in esame.

Per quanto all'idrografia superficiale, la porzione più ad Est del parco eolico in esame ricade nel bacino idrografico significativo del Belice; esso è identificato nel PTA come di seguito esposto:

**Nome: BELICE**  
**Codice: 19057**  
**Superficie: Km<sup>2</sup> 955,29**

	<i>Codice</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Dimensioni</i>	<i>Natura</i>	<i>Superficie bacino del singolo corso d'acqua o lago</i>	<i>Identificazione</i>
<i>corsi d'acqua superficiali</i>	R19057CA001	<b>fiume Belice</b>	94,55 Km	Corso completo; I Ordine	955,29 Km <sup>2</sup>	Significativo per dimensioni

Le sue risorse idriche naturali sono state così stimate nell'ambito del PTA:

Codice bacino	Denominazione bacino	Risorse naturali [Mm <sup>3</sup> /anno]			Deviazione standard [Mm <sup>3</sup> /anno]	Coefficiente di variazione	Risorsa idrica naturale [Mm <sup>3</sup> ] P = 0,25	Risorsa idrica naturale [Mm <sup>3</sup> ] P = 0,75
		Superficiali	Sotterranee (ricarica)	Totale				
R 19 057	Belice	111,2	39,5	150,7	70	0,46	97,3	181,6

Le stazioni di monitoraggio delle acque superficiali sul Fiume Belice denominate 33 e 34 nel PTA restituiscono una valutazione “sufficiente” del proprio stato ambientale.

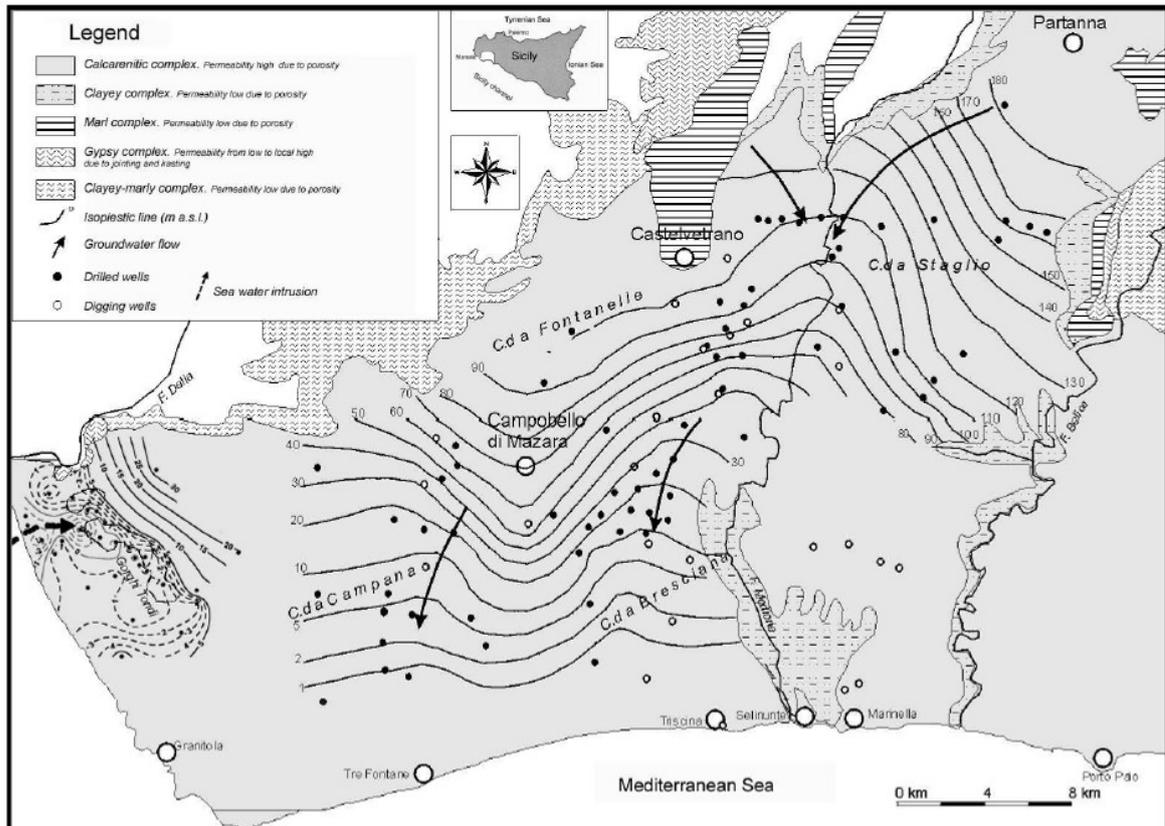
Bacino Belice	Luglio 2005-Giugno2006						STATO CHIMICO
STAZIONE	IBE		L.I.M.		SECA	SACA	
	MEDIA	C.Q	VALORE	C.Q	C.Q	C.Q	
33	6	SUFFICIENTE	190	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	< valore soglia
34	7	SUFFICIENTE	135	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	< valore soglia



**Figura 8: stazioni di monitoraggio belice 33 (coordinate 311648 E, 4164567 N) e belice 34 (coord. 318243 E, 4174871 N).**

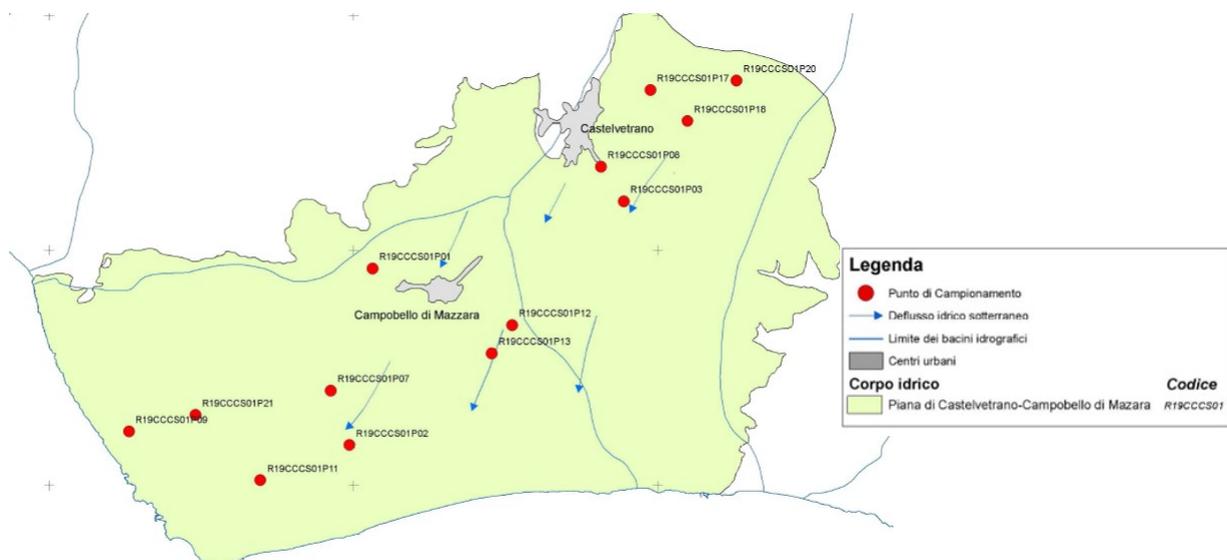
Per quanto alle acque sotterranee, il Bacino idrogeologico della Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara su cui ricade l'impianto, è caratterizzato da aree sub-pianeggianti e depositi marini quaternari (Calcareniti di Marsala Auct.). L'acquifero è multi falda ed è costituito da:

- una falda superficiale di tipo libero, impostata nella porzione calcarenitica superiore, la cui potenzialità ridotta è funzione dell' esiguo spessore del saturo (da 1m a circa 10-20 m).
- una falda profonda semiconfinata impostata nel complesso idrogeologico calcarenitico-marnoso. Le sue potenzialità sono notevoli e nelle porzioni di maggiore spessore (150m) presenta una elevata trasmissività media ( $\sim 5 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{s}$ )



**Figura 9: carta della piezometrica relativa al mese di novembre 1999 della falda profonda dell'acquifero multi falda della Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara (fonte PTA approvato con OC n. 333 del 24/12/08).**

Entro il Bacino idrogeologico della Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara sono presenti alcune stazioni di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei significativi.



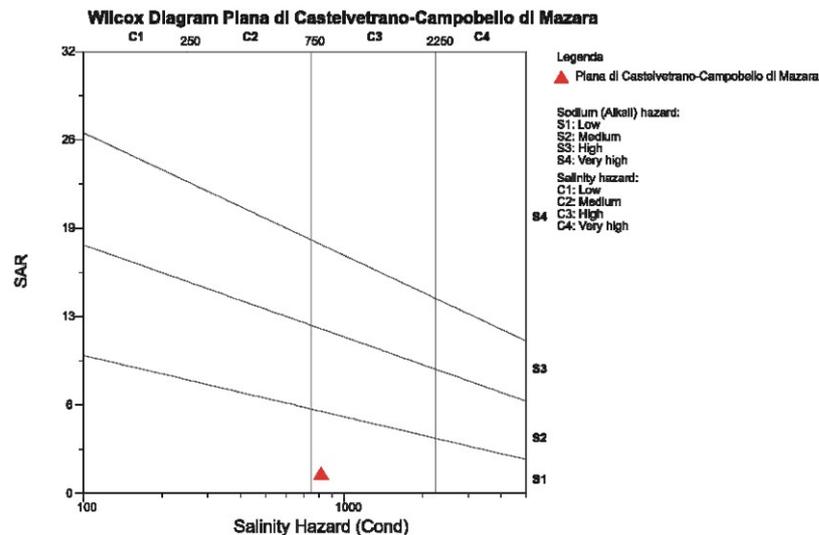
**Figura 10: Carta delle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei significativi allegata al PTA approvato con OC n 333 del 30/12/08.**

Per quanto alla qualità delle acque, Dal confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico e i valori di parametro secondo l'all.1 al Dlgs. 31/2001, emerge che tutti i valori risultano al di sotto dei valori di parametro.

**Tabella 2** confronto tra la composizione chimica media del corpo idrico del Bacino idrogeologico della Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara e i valori di parametro secondo l'all.1 al Dlgs. 31/2001 (fonte PTA approvato con OC n 333 del 30/12/08).

Bacino	Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara		
Corpo idrico	Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara		
Parametro	Espressione dei risultati	Valore	Valore di Parametro
Temperatura	°C	21	-
pH		7.5	6,5<pH<9,5
Conducibilità	µS/cm	812	2500
Cl	mg/l	101	250
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	mg/l	92	250
Ca	mg/l	89	-
Mg	mg/l	31	-
Na	mg/l	61	200
K	mg/l	6	-
Al	µg/l	1.40	200
Mn	µg/l	1.38	50
Fe	µg/l	46.3	200
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	27	50
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0.12	0.5

Le acque del Bacino idrogeologico della Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara sono inoltre classificate nel PTA secondo il diagramma di Wilcox come a "basso contenuto in sodio utilizzabili per l'irrigazione in tutti i tipi di suolo" e "ad alta salinità che possono essere utilizzate se esiste un ottimo drenaggio del suolo".



**Figura 11: classificazione secondo il diagramma di Wilcox delle acque del Bacino idrogeologico della Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara (fonte PTA approvato con OC n 333 del 30/12/08).**

Per quanto concerne l'idrogeologia, si può fare riferimento inoltre ai caratteri idrogeologici indicati nelle relazioni del Piano di assetto idrogeologico che caratterizzano l'area del bacino del F. Modione e l'area intermedia tra F. Arena e F. Modione.

L'idrogeologia dell'area sottesa dal bacino idrografico del Fiume Modione e dell'area intermedia tra F. Arena e F. Modione è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea presente prevalentemente nelle litologie arenacee a nord del bacino e nelle calcareniti della Piana che va da Mazara del Vallo sino alla foce del fiume Belice.

Le linee di deflusso principali delle acque sotterranee hanno un orientamento che va dall'entroterra verso la costa, infatti parte delle precipitazioni vengono drenate dalle formazioni arenacee di monte verso le calcareniti e sabbie costiere della piana

di Mazara del Vallo. Purtroppo un incontrollato utilizzo della falda freatica presente nelle calcareniti costiere ha portato ad un notevole depauperamento delle riserve idriche.

A seguire si riporta una breve indicazione in merito ai caratteri idrogeologici che caratterizzano l'area del Fiume Belice.

Il grado di permeabilità ed il regime idrogeologico dei terreni presenti nell'area in esame sono stati determinati prendendo in considerazione sia la loro natura geolitologica, sia il loro assetto stratigrafico e tettonico-strutturale. Pur tenendo conto dell'estrema variabilità che la permeabilità può presentare anche all'interno di una stessa unità litologica, si è cercato di definire tale parametro per le formazioni affioranti nel bacino. A tal fine si sono identificati vari complessi idrogeologici, ognuno costituito da depositi anche di età ed origine differenti, ma con analoghe caratteristiche idrogeologiche e di permeabilità.

I litotipi affioranti nell'area in studio mostrano permeabilità da molto bassa o nulla (complessi prevalentemente argilloso-marnosi) a medio-elevata per porosità e fratturazione e, in misura minore, per carsismo (complessi alluvionali, complessi lapidei calcarenitici, arenacei o calcareo-dolomitici). I depositi alluvionali presentano una permeabilità per porosità da media ad elevata in funzione della distribuzione granulometrica dei sedimenti e sono sede di falde idriche, in genere superficiali e di consistenza non elevata, a causa degli spessori piuttosto modesti di tali depositi.

I litotipi quarzarenitici e calcarei hanno una permeabilità medio-alta, essendo sempre interessati da un certo grado di fratturazione e/o carsismo, più o meno elevato; pertanto, in essi si instaura una circolazione idrica, la cui entità dipende anche dall'estensione areale e dalla potenza dei depositi.

I litotipi a composizione prevalentemente argilloso-marnosa, invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità basso o quasi nullo, tali da potersi considerare praticamente impermeabili, e quindi da escludere al loro interno la presenza di circolazione idrica sotterranea di interesse. Nelle coltri di copertura o di alterazione di natura detritica o detritico-eluviale, è possibile rinvenire delle falde

superficiali a carattere stagionale a seguito della infiltrazione di acque meteoriche, comunque di modesta rilevanza e dipendenti dalle caratteristiche granulometriche.

Nell'area del bacino in esame, si osserva una certa prevalenza di terreni di natura pelitica, il che determina una circolazione idrica non molto elevata, mentre nei settori nord-orientale e sud-orientale, dove affiorano litotipi permeabili, si hanno acquiferi di notevole rilevanza.

Nell'area d'impianto non sono presenti dissesti identificati dai Piani di Assetto idrogeologico dei citati bacini, ma essa è lambita dal vincolo idrogeologico per come esso è cartografato nel WEBGIS del Sistema Informativo Forestale del Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana.

I seguenti aerogeneratori in progetto per il parco eolico in esame ricadono entro la perimetrazione del vincolo idrogeologico:

- α) PESE – 01 c.da Brurgio - Comune di Castelvetro;
- β) PESE – 02 in contrada Casa del Barone - Comune di Partanna;
- χ) PESE - 07-08-09 in contrada Amari - Comune di Partanna.

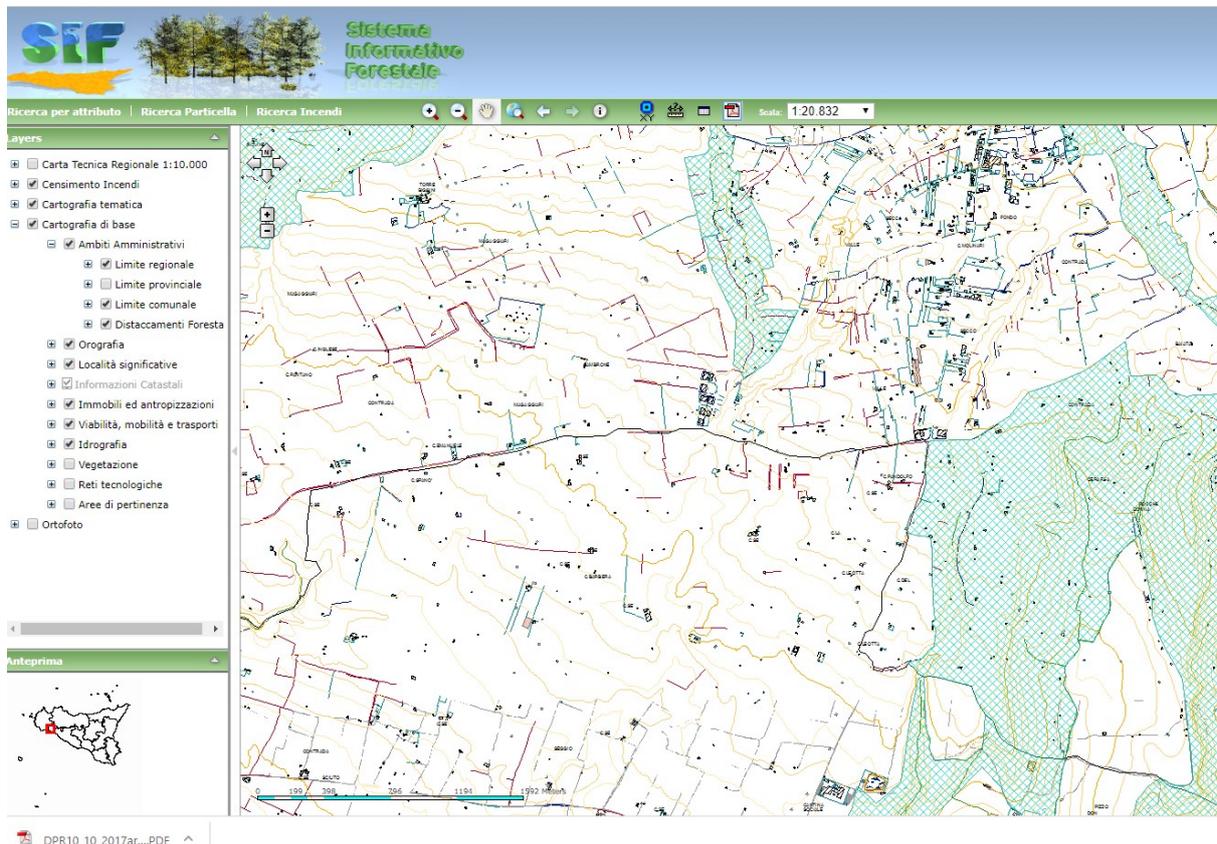


Figura 12: interrogazione del WEBGIS del SIF nell'area di impianto

## 2.5 Aria e Fattori Climatici

Per conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del decreto 155/2010, la Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha modificato la zonizzazione regionale precedentemente in vigore, individuando cinque zone di riferimento, sulla base delle caratteristiche orografiche, meteorologiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D.Lgs. 155/2010). In base al D.A. 97/GAB del 25/06/2012 il territorio regionale è suddiviso in 3 Agglomerati e 2 Zone (*cf.* Figura 1) di seguito riportate:

- IT1911 Agglomerato di Palermo

Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo

- IT1912 Agglomerato di Catania

Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania

- IT1913 Agglomerato di Messina

Include il Comune di Messina

- IT1914 Aree Industriali

Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali

- IT1915 Altro

Include l'area del territorio regionale non inclusa nelle zone precedenti

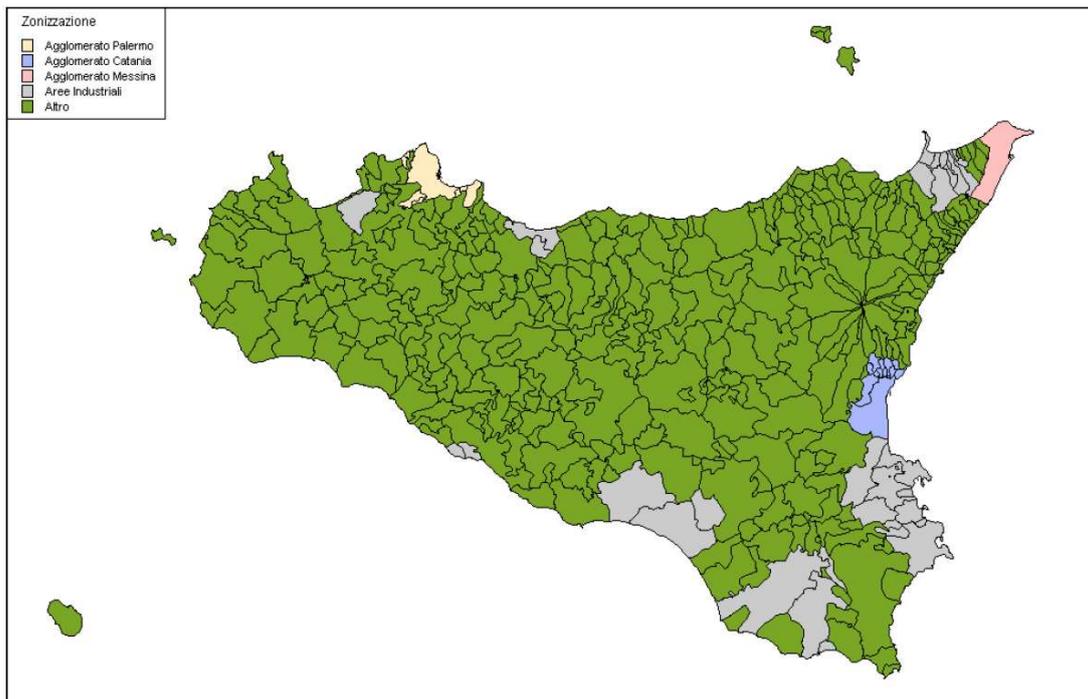


Figura 13: Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana

L'area in esame ricade nella zona denominata "IT1915 Altro" ex D.A. 97/GAB del 25/06/2012 .

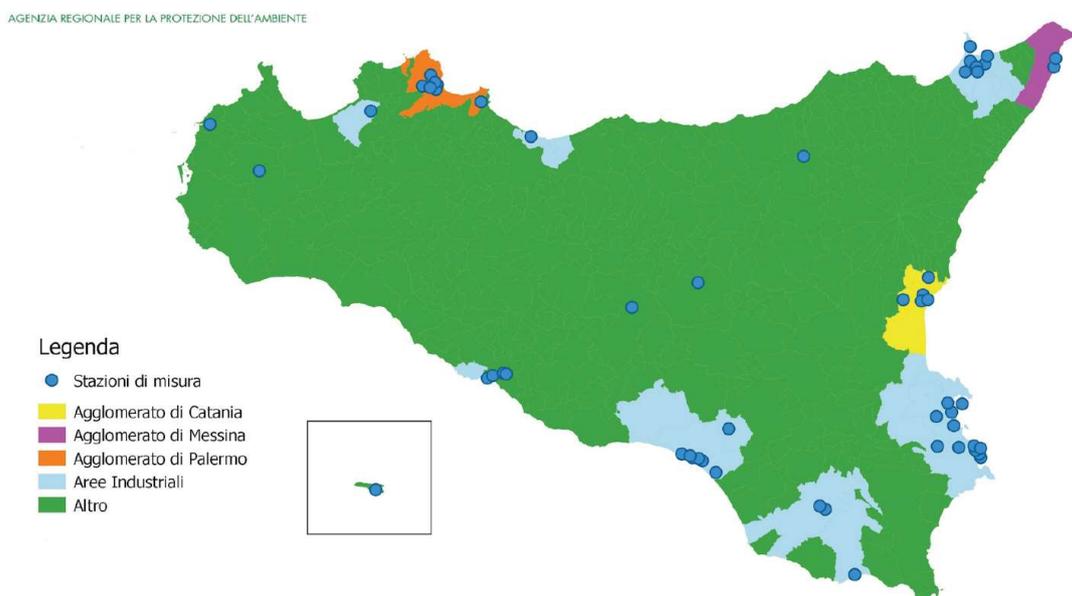
Con D.D.G. n. 449 del 10/06/2014, a seguito del visto di conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientale di cui alla nota prot. DVA 2014-0012582 del 02/05/2014, l'A.R.T.A. ha approvato il "Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione" (PdV), redatto da Arpa Sicilia.

Il PdV ha come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che sia in grado di fornire un'informazione completa relativa alla qualità dell'aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento.

Sulla base dell'accordo di programma stipulato con il Dipartimento Regionale Ambiente di cui al D.D.G. dell'ARTA n. 278 del 28/04/11, e del suo successivo addendum approvato con D.D.G. n. 797 del 24/09/2015, Arpa Sicilia ha predisposto il progetto definitivo della rete per l'indizione della gara di appalto, per la quale è stata già effettuata l'aggiudicazione definitiva. I lavori di l'adeguamento della rete regionale di monitoraggio sono in fase di avvio e si stima che saranno completati entro il primo semestre del 2018.

La nuova rete regionale sarà costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di queste 53 saranno utilizzare per il programma di valutazione (PdV).

Conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 e in relazione alle caratteristiche delle principali fonti di emissione presenti nei siti, le stazioni fisse di rilevamento si definiscono da traffico e di fondo e in relazione alla zona operativa si indicano come urbane, suburbane e rurali.



**Figura 14: localizzazione stazioni di misura qualità dell'aria (fonte ARPA sicilia)**

Al 2017 (fonte Annuario dei dati ambientali 2016 – ARPA Sicilia) risultano operative 37 delle 53 stazioni previste dal PdV, anche se non dotate di tutti gli analizzatori previsti.

La stazione di Salemi in corrispondenza della diga Rubino è la più prossima (ad una trentina di km) dall'area in esame.

	ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM2.5	NO <sub>2</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
<b>ALTRO IT1915</b>												
45	IT1915	Agrigento Centro	N	U	F	A		A		A	A	
46	IT1915	Agrigento Monserrato <sup>(4)</sup>	Lib. Con. Com AG	S	F	A	A	A	A	A	A	A
47	IT1915	Agrigento ASP	N	S	F	A	A	A		A	A	
48	IT1915	Lampedusa	N	R-REM	F	A	A	A			A	
49	IT1915	Caltanissetta	N	U	T	A		A	A	A		
50	IT1915	Enna	Arpa Sicilia	U	F	P	A	P	P	P	P	P
51	IT1915	Trapani	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	
52	IT1915	Cesarò Port. Femmina morta	N	R-REG	F	A	A	A		A	A	
53	IT1915	Salemi diga Rubino	N	R-REG	F	A	A	A		A	A	

**Tabella 3: stazioni di misura della qualità dell'area nella zona di cui alla classificazione regionale**

### Biossido di zolfo

Il biossido di zolfo è generato sia da fonti naturali, quali le eruzioni vulcaniche, sia da fonti antropiche come i processi di combustione industriali. Nel tempo la concentrazione di questo inquinante nell'aria è notevolmente diminuita soprattutto nelle aree urbanizzate; ciò è dovuto soprattutto alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili per uso civile ed industriale.

Il valore limite orario della concentrazione di SO<sub>2</sub> è pari a 350 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile, mentre il valore limite giornaliero è pari a 125 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile.

	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite orario	1 ora	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile
Valore limite giornaliero	24 ore	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più 3 volte per anno civile

### Biossido di azoto

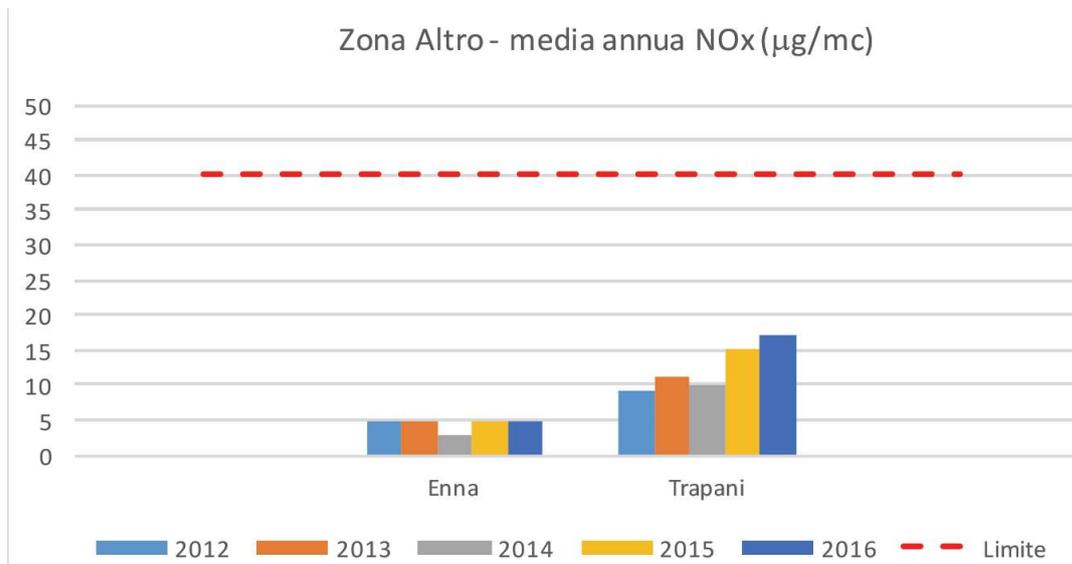
Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

I valori limite stabiliti dal DM 60/2002 entrano in vigore nell'anno 2010, a partire dal primo gennaio 2001 e successivamente ogni anno i valori ai quali fare riferimento devono essere calcolati sommando al valore limite riconosciuto come obiettivo da raggiungere nel 2010 il margine di tolleranza.

	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Margine di tolleranza</b>	<b>Valore limite anno 2010</b>
Valore limite orario	1 ora	50% del valore limite, pari a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore e' ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite annuale	anno civile	50% del valore limite, pari a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Per l'anno 2010, in base ai suddetti calcoli il valore limite orario della concentrazione di biossido di azoto è pari a 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 18 volte per anno civile, mentre il valore limite annuale è pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il rispetto del valore limite orario per la protezione della salute umana si determina calcolando il numero di superamenti registrati durante l'anno che, come stabilito dalla normativa, deve essere inferiore a 18. Il rispetto del valore limite annuale si valuta verificando che il valore della media annuale non superi il valore limite di riferimento pari, per l'anno 2010, a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nella zona Altro (IT1915) non si registrano superamenti del valore limite e si evidenzia un sostanziale mantenimento dei livelli di concentrazione medi annui per la stazione Enna e un trend crescente per la stazione Trapani, seppur sempre al di sotto del limite di legge.



### Monossido di carbonio

La sorgente antropica principale di monossido di carbonio è rappresentata dai gas di scarico dei veicoli durante il funzionamento a basso regime, quindi in situazioni di traffico intenso e rallentato. Il gas si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali (produzione di acciaio, di ghisa e la raffinazione del petrolio) contribuiscono se pur in minore misura all'emissione di monossido di carbonio.

Ai sensi del DM n. 60 del 2 aprile 2002, il periodo di mediazione, è rappresentato dalla media massima giornaliera su 8 ore calcolata come stabilito dalla normativa: *“esaminando le medie mobili su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale finisce. In pratica, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 e le ore 24.00 del giorno stesso”*.

Periodo di mediazione	Valore limite
Media massima giornaliera su 8 ore	10 µg/m <sup>3</sup>

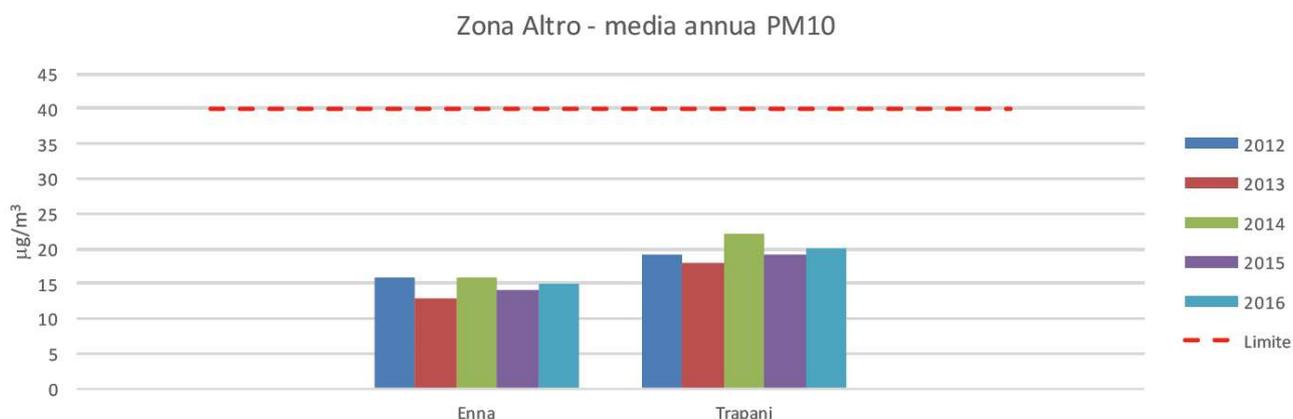
### PM10

Con il termine PM10 si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10  $\mu\text{m}$ . Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM10 sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Il rispetto del valore limite orario si determina calcolando il numero di superamenti registrati durante l'anno che, come stabilito dalla normativa, non deve essere superiore a 35. Il rispetto del valore limite annuale si valuta verificando che il valore della media annuale non superi il valore limite di riferimento pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

	Periodo di mediazione	Valore limite
Valore limite giornaliero	24 ore	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite annuale	anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nelle stazioni di Enna e Trapani l'andamento nel periodo 2012-2016 è sostanzialmente costante e le concentrazioni medie annue sono in tutti gli anni molto al di sotto dei valori limite.



Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico volatile. È generato dai processi di combustione naturali, quali incendi ed eruzioni vulcaniche e da attività produttive inoltre è rilasciato in aria dai gas di scarico degli autoveicoli e dalle perdite che si verificano durante il ciclo produttivo della benzina (preparazione, distribuzione e l'immagazzinamento). Considerato sostanza cancerogena riveste un'importanza particolare nell'ottica della protezione della salute umana.

Il valore limite stabilito dal DM 60/2002 entrerà in vigore nell'anno 2010; a partire dal primo gennaio 2006 e successivamente ogni anno, il valore al quale fare riferimento deve essere calcolato sommando al valore limite riconosciuto come obiettivo da raggiungere nel 2010 il margine di tolleranza. Per l'anno 2010 in base ai suddetti calcoli il valore limite annuale della concentrazione di benzene è pari a 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La media annuale nel 2010 concentrazione di  $\text{C}_6\text{H}_6$  è stata di 0,36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ben al di sotto del limite per la protezione della salute umana (5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

	Periodo di mediazione	Margine di tolleranza	Valore limite anno 2010	Valore limite anno 2010
Valore limite annuale	anno civile	100% del valore limite, pari a 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore e' ridotto il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2010	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Ozono

L'ozono è un inquinante secondario in quanto si forma in seguito a reazioni fotochimiche che coinvolgono i cosiddetti precursori o inquinanti primari rappresentati da ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) e composti organici volatili (COV). I precursori dell'ozono ( $\text{NO}_x$  e COV) sono indicatori d'inquinamento antropico principalmente

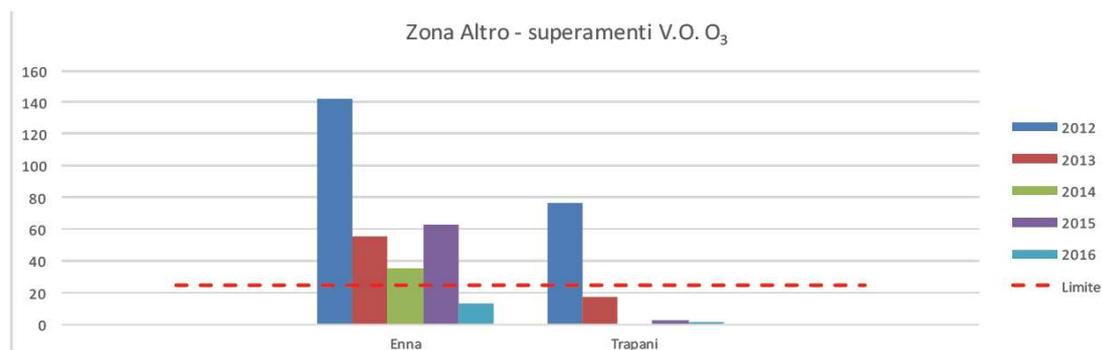
traffico e attività produttive. La concentrazione di ozono in atmosfera è strettamente correlata alle condizioni meteorologiche, infatti, tende ad aumentare durante il periodo estivo e durante le ore di maggiore irraggiamento solare. È risaputo che l'ozono ha un effetto nocivo sulla salute dell'uomo soprattutto a carico delle prime vie respiratorie provocando irritazione delle mucose di naso e gola, l'intensità di tali sintomi è correlata ai livelli di concentrazione ed al tempo di esposizione.

La normativa vigente in materia di concentrazioni di ozono, fissa un valore bersaglio o valore obiettivo per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m<sup>3</sup> corrispondente alla massima concentrazione media su 8 ore rilevata in un giorno, da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni. Tale valore è determinato come stabilito dalla normativa: "esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è assegnata al giorno nel quale la stessa termina; conseguentemente, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 17.00 e le ore 24.00 del giorno stesso".

È prevista, inoltre, la verifica del rispetto delle soglie di attenzione e di allarme per la protezione della salute umana, espresse come media oraria.

D.lgs. 183/2004	Periodo di media	Livello
Protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>
Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m <sup>3</sup>
Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m <sup>3</sup>

Per l'ozono si registra il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, fissato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 120 µg/m<sup>3</sup>, in 7 su 16 stazioni in cui viene monitorato, con una riduzione sia in termini di superamenti che di stazioni rispetto agli anni precedenti. Per tale obiettivo la norma non prevede il termine temporale entro cui lo stesso debba essere raggiunto, pertanto lo stesso non si può ritenere un mancato rispetto della normativa vigente.



## 2.6 Popolazione: campi elettromagnetici, Vibrazioni

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai **campi elettrici e magnetici** variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12/07/99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente, nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida. Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia attraverso la Legge quadro 36/2001.

In Italia la legge quadro di riferimento per la protezione dall'esposizione al campo elettromagnetico è pertanto la Legge 22 febbraio 2001, n. 36; tale legge, avendo per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature che possono comportare l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, detta i principi fondamentali diretti ad assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della

popolazione dagli effetti dell'esposizione, nelle frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

Il comma 2, lettere a) e b) dell'art. 4 della stessa Legge rinvia a successivi decreti del Presidente del Consiglio dei ministri, che stabiliranno i limiti di esposizione e quant'altro necessario dal punto di vista tecnico per l'applicazione della Legge quadro.

Il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2003, con riferimento alla Legge quadro sopra citata e alla Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea, fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per i campi generati dagli elettrodotti alla frequenza di rete (50 Hz). Il D.P.C.M. 8.7.2003, ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

Normativa	Limiti	Intensità del campo elettrico [kV/m]	Induzione magnetica [ $\mu$ T]
DPCM 08/ 07/ 2003	Limite di esposizione	5	100
	Valore di attenzione (24 ore di esposizione)	-	10
	Obiettivo di qualità (progettazione nuovi elettrodotti)	-	3

E' opportuno ricordare che in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08/07/2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento. In tal senso, con sentenza n. 307 del 07/10/2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli, neanche in melius.

Successivamente, in esecuzione della Legge 36/2001 e del suddetto il D.P.C.M. 08/07/2003, è stato emanato il D.M. ATTM del 29/05/2008, che ha definito i criteri e la metodologia per la determinazione delle fasce di rispetto, introducendo inoltre il criterio della "distanza di prima approssimazione (DPA)" e delle connesse "aree o corridoi di prima approssimazione".

La distanza di prima approssimazione (DPA) per le linee elettriche è la distanza, in pianta sul livello del suolo; dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

"La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) che si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

Enel Distribuzione S.p.A., con il documento “Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” ha fissato le proprie linee guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08.

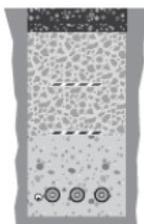
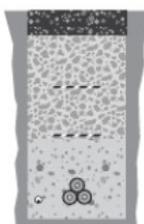
Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)	Rif.
<b>CAVI INTERRATI</b> Semplice Terna cavi disposti in piano (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A14</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	5.10	A14
<b>CAVI INTERRATI</b> Semplice Terna cavi disposti a trifoglio (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A15</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	3.10	A15
<b>CABINA PRIMARIA</b> ISOLATA IN ARIA (132/150kV - 15/20kV) Trasformatori 63MVA  <u>Scheda A16</u>	Distanza tra le fasi AT = 2.20 m		870	14	A16
	Distanza tra le fasi MT = 0.37 m		2332	7	

Figura 15: DPA per cavi interrati AT e cabine primarie MT/AT (fonte Enel Distribuzione S.p.A., “Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” 2008).

Per quanto alle **vibrazioni**, esse rappresentano una forma di energia in grado di provocare disturbi o danni psico-fisici sull’uomo ed effetti sulle strutture.

Tali impatti dipendono, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche del fenomeno, con particolare riferimento all’intensità delle vibrazioni, frequenza, punto e direzione di applicazione nonché durata e vulnerabilità specifica del bersaglio (organismo od opera inanimata).

Sono comunemente adottate per rappresentare il fenomeno vibratorio le seguenti grandezze:

- ampiezza (mm), ossia il valore dello spostamento lineare rispetto alla posizione di equilibrio;
- velocità (m/s) di spostamento rispetto alla posizione di equilibrio;
- accelerazione (m/s<sup>2</sup>);
- frequenza (hertz).

Le vibrazioni possono essere trasmesse in modo diverso ed interessare sistemi diversi, i casi più comuni sono:

- Le vibrazioni trasmesse al corpo intero nel caso di persone presenti in edifici;
- Le vibrazioni trasmesse al corpo intero a bordo di macchine mobili;
- Le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.

In particolare le vibrazioni trasmesse al corpo intero nel caso di persone presenti in edifici possono essere determinate da:

- traffico veicolare, in particolare su rotaia (treni, tram, metropolitana) e pesante (camion, autobus);
- macchine fisse installate in stabilimenti (magli, tram, telai, ecc.);
- lavorazioni edili e stradali (infissione pali, escavazioni, ecc.).

Esse dipendono dalla tipologia della sorgente, dalla distanza sorgente-edificio, dalle caratteristiche del terreno e dalla struttura degli edifici stessi. Per quanto riguarda gli effetti, le vibrazioni negli edifici possono costituire un disturbo per le persone esposte e, se di intensità elevata, possono arrecare un danno architettonico o strutturale. Non va dimenticato inoltre il possibile disturbo da rumore prodotto per conversione delle vibrazioni.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)". Ad essa, fa riferimento la norma UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

## 2.7 Popolazione: Rumore

In merito alla componente rumore, la prima legge di riferimento è il DPCM 1 marzo 1991, relativo ai *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*.

Il decreto del 1 marzo 1991 non si applica a sorgenti sonore che producono effetti esclusivamente all'interno dei locali adibiti ad attività industriali o artigianali e negli aeroporti. Nel decreto è anche previsto che i Comuni dovranno classificare il territorio in 6 classi di destinazione d'uso:

CLASSE	TIPO DI AREE	DIURNO	NOTTURNO
I	particolarmente protette	50	40
II	prevalentemente residenziali	55	45
III	tipo misto	60	50
IV	intensa attività umana	65	55
V	prevalentemente industriali	70	60
VI	esclusivamente industriali	70	70

Il parametro di misura preso in considerazione per ogni classe è il livello equivalente continuo di rumore in curva di ponderazione "A" (LA eq), diurno e notturno.

Da un punto di vista strettamente metodologico, per la suddivisione in Classi, si seguono le linee guida redatte dall'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici), definendo dapprima le zone particolarmente protette (classe I) e quelle a più elevato livello di rumore (classi V e VI), in quanto più facilmente identificabili in base alle particolari caratteristiche di fruizione del territorio ed alle specifiche indicazioni del Piano Regolatore; in seconda istanza si possono assegnare le classi II, III e IV.

Una sintesi dei criteri individuati nelle linee guida APAT è riportata di seguito.

#### **Individuazione delle zone in Classe I**

Si tratta delle aree nelle quali la quiete sonora rappresenta un elemento di base per la loro fruizione, nonché le aree ospedaliere e scolastiche, le aree destinate al riposo ed allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico ed i parchi pubblici. Si suggerisce di collocare in classe I anche le aree di particolare interesse storico, artistico ed architettonico. I parchi pubblici non urbani, le piccole aree verdi "di quartiere" ed il verde a fini sportivi, nonché le strutture scolastiche o sanitarie, anch'esse inserite nella Classe I.

#### **Individuazione delle zone in Classe V**

L'identificazione della classe V (aree prevalentemente industriali) non presenta particolari difficoltà, in quanto essa è individuata da zone precise del Piano Regolatore Generale. Per la presenza di abitazioni che ricadono nell'area prevalentemente industriale, al fine di proteggere adeguatamente le persone, si dovranno disporre degli interventi di isolamento acustico e dovranno essere posti dei vincoli sulla destinazione d'uso di queste abitazioni, prevedendo il graduale abbandono dell'uso prettamente abitativo.

### Individuazione delle zone in Classe VI

Ricadono in questa classe le aree monofunzionali a carattere esclusivamente industriale con presenza del solo personale di custodia e prive di insediamenti abitativi.

### Individuazione delle zone in Classi II, III, IV

In conseguenza della distribuzione casuale delle sorgenti sonore negli ambiti urbani più densamente edificati, risulta in generale più complessa l'individuazione delle classi II, III e IV a causa dell'assenza di nette demarcazioni tra aree con differente destinazione d'uso. L'individuazione delle Classi II, III e IV viene eseguita allora sulla base dei seguenti elementi:

- la densità della popolazione;
- la presenza di attività commerciali ed uffici;
- la presenza di attività artigianali;
- l'esistenza di servizi e di attrezzature;
- traffico veicolare locale e di attraversamento;
- zone prettamente residenziali.

Continuando, non tutti i comuni hanno adottato tale zonizzazione acustica, pertanto fino a quando i comuni non delibereranno in merito, valgono i seguenti limiti provvisori (sempre proposti dal DPCM 1 marzo 1991) espressi in dBA:

<b>ZONA</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
tutto il territorio nazionale	70	69
zona A	65	55

zona B		60	50
zona industriale	esclusivamente	70	70

Il decreto stabilisce, inoltre, un criterio differenziale: nelle zone non esclusivamente industriali, oltre ai limiti massimi, non si devono superare le seguenti differenze fra livelli sonori:

- periodo diurno: livello differenziale = rumore ambientale - rumore residuo  $\leq 5$  dB(A);
- periodo notturno: livello differenziale = rumore ambientale - rumore residuo  $\leq 3$  dB(A).

Il livello misurato viene aumentato di 3 dB(A) nel caso di presenza di componenti impulsive o di componenti tonali nel rumore, di 6 dB(A) nel caso di presenza di componenti impulsive e tonali.

Successivamente, il D.Lgs. n. 277 del 15 agosto 1991 relativo alla *“Attuazione delle direttive n.80/1107/CEE, n.82/605/CEE, n.83/447/CEE, n.86/188/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell’art. 7 della L. 30 luglio, n. 212”*, detta, tra l’altro, norme per la tutela dei lavoratori nei confronti dell’esposizione al rumore.

A tal proposito è opportuno ricordare che, in linea generale, il livello sonoro delle aziende è legato alle caratteristiche delle lavorazioni, ma in ogni caso viene introdotta una sorgente rumorosa, determinando fastidio sia all’uomo che alla fauna, nonché agli operatori interni.

L’obiettivo del controllo del rumore nelle industrie è quello di proteggere i lavoratori dalla perdita permanente dell’udito dovuta all’esposizione ad elevati livelli sonori.

Il rumore in ambiente di lavoro viene misurato in dBA, cioè decibel ponderato alle frequenze dell'udito umano, in quanto l'udito dell'uomo presenta una sensibilità maggiore alle frequenze medio – alte del rumore. Un soggetto esposto per un certo periodo in ambienti di lavoro a rumori elevati, subisce un innalzamento temporaneo della soglia uditiva, spesso accompagnato da ronzii, mal di testa e senso di intontimento psichico. Se tale esposizione si protrae nel tempo, può subentrare una lesione interna con perdita parziale o totale dell'udito (ipoacusia). In caso di rumore di intensità superiore a 130 – 140 dB, si può verificare la rottura della membrana del timpano con conseguente otorraggia (perdita di sangue dall'orecchio).

In particolare, ritornando al D.Lgs 277/91, questo fissa 3 valori limite di esposizione al rumore (80, 85 e 90 dBA) il cui superamento comporta l'adempimento dei relativi obblighi per il datore di lavoro e per i lavoratori. Il datore di lavoro è comunque obbligato a ridurre al minimo il rumore prodotto anche al di sotto di 80 dBA (art. 41 comma 1 D.Lgs 277/91).

A tal fine si possono adottare diverse soluzioni:

- ridurre il rumore alla fonte;
- ridurre la trasmissione del rumore;
- ridurre al minimo il numero degli esposti;
- alternare le persone esposte in modo da limitare le operazioni rumorose.

Ultima in ordine cronologico in relazione all'inquinamento acustico è la *Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico* del 26 ottobre 1995 n.447, che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione, dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili.

Nella suddetta legge sono state introdotte una serie di definizioni, all'art. 2, che si riportano di seguito:

- a) **inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- b) **ambiente abitativo:** ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- c) **sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;
- d) **sorgenti sonore mobili:** tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c)
- e) **valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- f) **valore limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- g) **valori di attenzione:** il valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- h) **valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Questa legge introduce delle novità normative ed istituzionali rispetto il DPCM 1° marzo 1991, in riferimento alle competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni, di seguito sintetizzate nei punti fondamentali, nonché le motivazioni di identificazione e attuazione dei piani di risanamento acustico.

Principali competenze definite dalla legge:

- attribuisce allo Stato la competenza esclusiva nella fissazione dei livelli acustici (art.3) ed alle Regioni la definizioni dei criteri (art.4) in base ai quali i Comuni devono a loro volta procedere alla classificazione del territorio dal punto di vista acustico (art.6). Diversamente il DPCM 1/3/91 in assenza di prescrizioni statali e regionali lasciava ai Comuni la zonizzazione del proprio territorio. La legge risolve gli inevitabili problemi transitori nel seguente modo: qualora la zonizzazione del territorio del Comune sia stata effettuata prima del 30 dicembre 1995 resta valida purché conforme alle prescrizioni del DPCM 1/3/91. Le zonizzazioni effettuate dopo il 30 dicembre 1995 sono valide se effettuate in applicazione della legge regionale coerente con il dettato della legge 447/95;
- conferisce ai Comuni la facoltà di individuare, in relazione a territori di rilevante interesse paesaggistico - ambientale e turistico e secondo gli indirizzi della Regione, limiti di esposizione al rumore inferiori a quelli disposti dallo Stato (art.6 comma 3). Peraltro le riduzioni dei limiti di esposizione al rumore non si applicano ai servizi pubblici essenziali;

Procedendo ancora in ordine cronologico si ricorda anche il DM 11/12/96 che regola la *“Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”* ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali (art.1 comma1).

Per quanto concerne i valori limiti di emissione delle singole sorgenti fisse, essi sono indicati nella tabella B allegata al DPCM 14/11/1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*., vale a dire:

*Valori dei limiti di emissione - Leq in dB(A) (art. 2 del DPCM 14/11/97)*

CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

I valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1, lettera h) della L. n. 447/95, vale a dire i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla suddetta legge, sono nella tabella D allegata al DPCM 14/11/1997:

Valori di qualità - Leq in dB(A) (art. 7 del DPCM 14/11/1997)

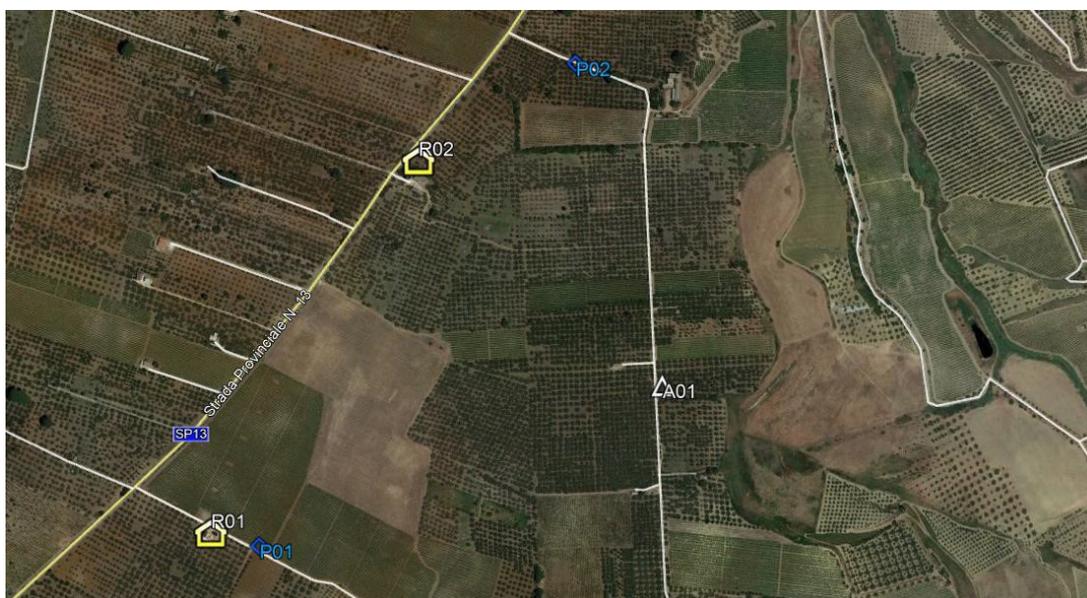
CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

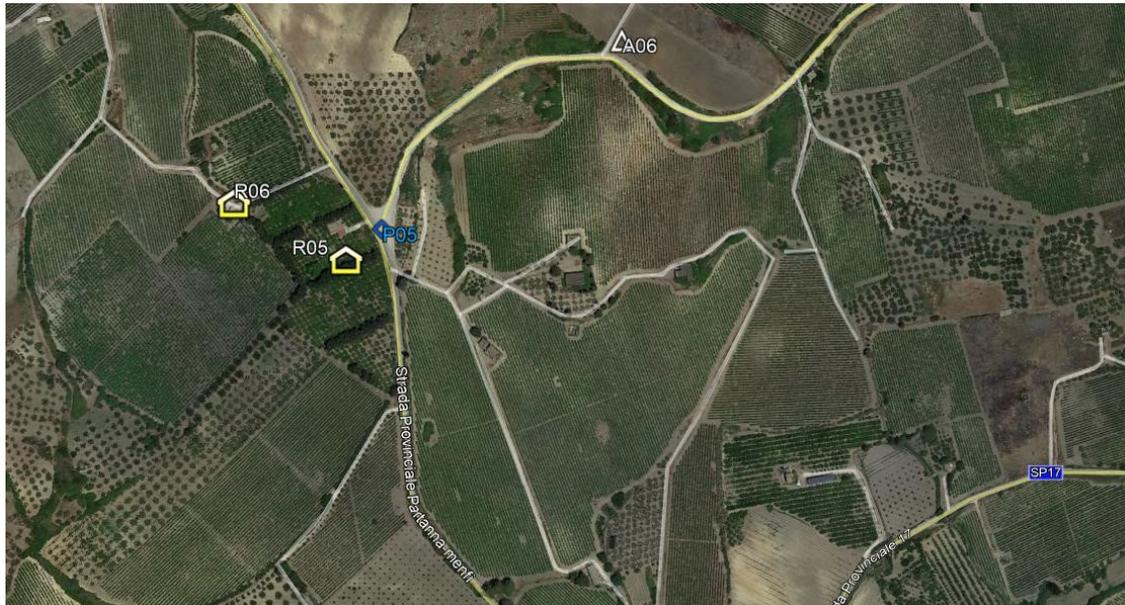
Si ricorda inoltre il DPCM 5/12/97, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

### 2.7.1 Caratterizzazione della componente nelle condizioni ante operam

La Relazione di valutazione previsionale dell'impatto acustico corredata di mappa a curve isofone redatta per il progetto del presente impianto ha identificato i seguenti ricettori nell'area d'impianto.

Ricettore	Coordinate Geografiche		Aerogeneratore più prossimo e distanza	Caratteristiche ricettore
	LAT	LONG		
R01	37° 39'24.26"N	12° 51'58.24"E	01 (710 m)	Abitazione
R02	37° 39'41.72"N	12° 52'10.40"E	01 (460 m)	Abitazione adiacente a rimessa
R03	37° 41'21.19"N	12° 53'10.19"E	03 (450 m)	Struttura di aggregazione
R04	37° 41'35.90"N	12° 53'36.77"E	03 (500 m)	Abitazione
R05	37° 41'59.14"N	12° 54'6.32"E	06 (280 m)	Abitazione
R06	37° 42'0.73"N	12° 54'2.35"E	06 (350 m)	Abitazione





**Figura 12 localizzazione dei recettori sensibili e dei relativi punti di misura del rumore per la caratterizzazione della componente nelle condizioni ante operam**

Oltre ai recettori sensibili sopra individuati, nell'area di influenza del futuro campo eolico sono presenti anche altri fabbricati i quali non sono stati considerati ricettori in quanto in evidente stato di abbandono o perché verosimilmente adibiti a ricovero di macchinari e attrezzature agricole e quindi non assimilabili ai ricettori acustici significativi.

Per la verifica del rumore residuo esistente nell'area del campo eolico è stato utilizzato un fonometro integratore (con analizzatore di spettro) di classe I soddisfacente le norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. In data 24/09/2018 è stata effettuata una campagna di misurazione dei livelli di rumore residuo LR presente nell'area di futura installazione del campo eolico scegliendo i punti di rilievo in corrispondenza o, dove non raggiungibili, in prossimità degli ambienti abitativi individuati. Nello specifico, sono stati definiti 5 punti di misura, ognuno rispettivamente presso ciascuno dei ricettori sensibili individuati, così come indicati in aerofotogrammetria in allegato e riportati in tabella seguente:

Punto di misura	Coordinate Geografiche		Ricettore più prossimo
	LAT	LONG	
P01	37° 39'24.45"N	12° 52'01.08"E	R01
P02	37° 39'47.04"N	12° 52'19.57"E	R02
P03	37° 41'24.45"N	12° 53'09.80"E	R03
P04	37° 41'38.17"N	12° 53'36.28"E	R04
P05	37° 42'00.51"N	12° 54'07.59"E	R05-R06

La sintesi dei risultati delle rilevazioni è indicata in tabella seguente:

Punto di misura	Tempo di misura	Vento massimo	$LA_{eq}$ [dB(A)]	$L_{10}$ [dB(A)]	$L_{50}$ [dB(A)]	$L_R=L_{90}$ [dB(A)]	Note
P01	15'	2.1 m/s	36.0	38.8	32.0	<b>32.0</b>	transito stradale a distanza
P02	15'	< 1 m/s	43.2	47.5	34.3	<b>34.3</b>	Cicaleccio
P03	15'	1.8 m/s	37.6	40.8	33.1	<b>33.1</b>	-
P04	15'	2.0 m/s	51.7	44.6	35.7	<b>35.7</b>	transito stradale
P05	15'	1.2 m/s	41.5	34.5	30.1	<b>27.7</b>	-

Come detto, i Comuni di Castelvetro e Partanna non hanno ancora provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio prevista dall'art.6 comma 1, lettera a) della Legge 26.10.1995 n. 447.

## 2.8 Paesaggio

Il paesaggio è un palinsesto in cui si sovrascrivono fattori naturali e antropici; entrambi i fattori contribuiscono a definirne l'identità e la percezione di esso attivando processi

dinamici ed economici. Il paesaggio può essere letto attraverso molteplici punti di vista, tutti compresenti nella sua complessità.

Il processo gnoseologico è ineludibile per un approccio corretto al progetto e la conoscenza parte dall'individuazione dei caratteri morfologici, dei materiali naturali e artificiali, dei colori, delle tecniche costruttive, degli elementi e delle relazioni caratterizzanti, la descrizione paesaggistica dell'aera è fatta anche di componenti percettive e semantiche, con astrazione e nel contempo sensibilità critica si cercherà di esprimere i caratteri topologici e la narrazione della realtà.

I caratteri fisici di questo estremo lembo a sud del basso tavoliere occidentale, nell'area interessata dall'intervento progettuale, presentano caratteristiche del terreno e condizioni pedoclimatiche da sempre idonee alla agricoltura.

L'area da un punto di vista morfologico presenta qualità di omogeneità paesaggistiche, sostanzialmente pianeggiante, con un leggero declivio verso il litorale, dista dalla costa 8,7 km e il mare si lascia intravedere.

Le formazioni calcarenitico sabbiose della fascia termomediterranea in quest'area lasciano spazio alle fertili formazioni arenaceo-argillose, e ai depositi alluvionali della fascia mesomediterranea.

La presenza dell'uomo fin dall'antichità ha operato una costante trasformazione del paesaggio, si tratta dunque di uno scenario antropico dinamico. Il contesto paesaggistico predominante è quello tipico delle aree rurali del trapanese: un paesaggio agricolo in cui diverse colture convivono, si compenetrano tra di loro in una simbiosi cromatica, come tessere di un mosaico composito e irregolare. Nell'area di progetto i caratteri distintivi della copertura agricola del suolo possono raggrupparsi per caratteristiche omogenee nel "paesaggio del vigneto "con impianti vari, sia vecchi che recenti, nel paesaggio delle "colture arboree "in particolare l'olivicoltura caratterizza in modo rilevante l'economia della zona, sono presenti in forma sparsa anche alcuni alti fruttiferi (pesco, melo), querce da sughero e mandorli.

Per via della terra rossa e argillosa i colori della vegetazione dell'area hanno particolare risalto e fanno emergere il verde argentino degli ulivi e i colori vivaci della vigna. I cromatismi mutano nell'arco dell'anno per effetto dei cicli vegetazionali e delle pratiche agricole. La vicinanza dell'acqua è denunciata dalla presenza di canneti sparsi. Numerose specie di avifauna sono presenti, ma queste si concentrano e nidificano distanti, nell'area della foce del fiume. Ad Ovest il fiume Modione ha contribuito alla fertilizzazione del limitrofo terreno.

Ad Est la presenza del fiume Belice con il suo solco ha inciso morfologicamente la valle, caratterizzando i rilievi collinari presenti ad est dell'area. Le zone irrigue sono state ampliate grazie ad un fitto sistema di canalizzazioni e pozzi presenti a partire dalle dominazioni arabe.

A ovest, in pianura, a circa 300 mt dal livello del mare la cittadina di Castelvetro, un abitato di circa 30.000 residenti (30.735 ab al 2010), con un impianto urbanistico quasi radiale. A nord-est Partanna (11.168 ab) in posizione più elevata, a 414 mt dal livello del mare risulta visibile dall'intera area di progetto.

Il paesaggio, specie quello agricolo è in continuo divenire, è sovrascritto dalle vicende storiche, sociali ed economiche di un territorio, le cui continue evoluzioni sono legate alle incessanti azioni antropiche.

L'analisi archeologica si evidenzia come già in epoca preistorica nella zona vi fosse la presenza di attività umane, le tombe di epoca preistorica riportate dagli scavi di Partanna lo testimoniano.

Il paesaggio rurale in quest'area ha subito una lenta, ma costante trasformazione.

A pochi chilometri dal mare in questa pianura del Belice le attività predominanti erano sin dai tempi più remoti agricole e pastorali. Il processo di trasformazione agricola che ha interessato il territorio è stato graduale ed ha interessato prima le aree adagate lungo la costa, e poi quelle sempre più interne.

Ad operare tale trasformazione furono i pastori e i contadini che, spinti dall'esigenza di nuove aree da destinare al pascolo e alla coltivazione, iniziarono a spostarsi verso zone

più interne, utilizzando i sentieri e i selciati naturali per i propri spostamenti e quelli delle greggi, percorsi che nel tempo sono diventati delle vere e proprie strade e trazzere.

Le trasformazioni del paesaggio nella pianura del Belice possono quindi farsi risalire già al periodo preistorico, per poi continuare nelle epoche successive. Agli inizi del neolitico il paesaggio era caratterizzato da specie tipiche della macchia mediterranea, erano presenti superfici boscate considerevoli e i corsi d'acqua avevano una portata cospicua, in alcuni casi erano addirittura navigabili. Nel tempo l'abbondante patrimonio forestale veniva ridotto per dare spazio ad attività agricole, portando ad una progressiva desertificazione dell'area. Col passare dei secoli, con la fondazione delle prime colonie greche sulla costa cominciarono a nascere numerose piccole fattorie sparse per il territorio. Tale organizzazione persisterà nelle epoche successive costellando il territorio di bagli, casali e masserie.

Nel III sec. a.C. ebbe inizio la dominazione romana in Sicilia che portò ad un'intensa coltivazione dei cereali e il paesaggio fu pianificato attraverso la centuriazione. Nell'area furono coltivati: la canapa e il cotone; venne seminato il riso e varie granaglie, furono in parte bonificate le aree paludose e creati numerosi sistemi di irrigazione. Ville nobiliari e caseggiati segnarono il paesaggio a presidio di grandi latifondi.

Durante la colonizzazione musulmana quest'area fu una zona di transito più che di stazionamento, gli arabi operarono una profonda ristrutturazione del territorio attraverso il frazionamento delle proprietà, presidiate dai "manezil", casali e aziende agricole arabe come attestano i toponimi Biggini, Caltrasi, Gibbonesi... ma, ciò che gli arabi portarono fu soprattutto lo sviluppo di nuove colture agricole, che hanno lasciato la loro impronta nella trama del paesaggio, frammentato e variegato qui, come in altre parti della Sicilia. L'introduzione del gelso sostenne l'industria del baco da seta. Alcuni ortaggi come i cocomeri furono introdotti dagli arabi. Il periodo di maggiore splendore fu quello federiciano anche se lo sviluppo avvenne più nei centri che nelle campagne.

La vite e l'ulivo hanno memoria antichissima e vengono coltivati ancora oggi.

L'area della valle del Belice, fortemente danneggiata dal terremoto del 1968, è stata interessata da un notevole flusso migratorio che ha avuto le sue ricadute anche in agricoltura con la trasformazione delle aree che prima erano cerealicole in vigneti e colture serricole.

Il paesaggio agrario nasce dalla simbiosi fra le colture e le strutture di abitazione e di esercizio ad esse relative. Tutte le architetture rurali: case, magazzini, stalle, strade, muretti di confine contribuiscono a definire l'identità del paesaggio agricolo, non meno delle colture stesse, caratterizzando non solo i processi economici di un'area ma anche la percezione della stessa. La parcellizzazione delle proprietà con appezzamenti di ridotte dimensioni e di forme irregolari crea un mosaico composto da variegati tasselli e costellato da tante piccole strutture.

Quest'area pur avendo avuto, nel corso dei secoli, una costante attività antropica, presenta prevalentemente segni e architetture non recenti, risalenti agli ultimi secoli. Sono infatti presenti masserie, spesso in stato di degrado o addirittura di rovina, capannoni e locali quasi sempre non abitati, a volte utilizzati a servizio dei fondi agricoli. Le tipologie architettoniche che insistono nell'area di progetto sono connotate da caratterizzazioni locali e sovralocali così come schematicamente descritto nei seguenti paragrafi. Per una descrizione puntuale dei singoli elementi, dei loro livelli di tutela e delle loro distanze dal parco eolico si rimanda all'allegata Analisi dell'intervisibilità.

### **Masserie**

La tipologia della *masseria* è molto diffusa nell'area trapanese; si tratta di un aggregato rurale finalizzato all'organizzazione sistematica del territorio, nato per la gestione delle attività agricole è fin dalla colonizzazione greca legata alla storia dell'architettura dell'Italia meridionale. In epoca romana il latifondo era presieduto da aziende abitate "massericiae", edifici rurali successivamente chiamati villae o massae. Le masserie ubicate nelle aree ad economia estensiva a volte cerealicola o zootecnica erano occupate da una popolazione fluttuante che oscillava da pochi uomini che vigilavano il podere a un centinaio durante il periodo dei raccolti. La materia prima da costruzione è per lo più arenaria, messa in opera con struttura muraria piena a faccia

vista, la sua tonalità cromatica bene si inserisce nel paesaggio. Questo è un materiale tipico dei substrati miocenici, è ampiamente utilizzato nell'architettura rurale e le sue caratteristiche di compattezza hanno consentito a tali architetture di resistere nel tempo, ma non senza danni. Tali masserie erano costituite da corpi bassi, ovvero fabbricati terranei utili alla organizzazione del fondo agricolo e corpi ad uno più elevazioni solitamente con funzioni abitative. In alcuni casi il corpo più alto consentiva rapporti privilegiati con il paesaggio e relazioni di osservazione e difesa.

### Bagli

Qui la presenza dell'acqua ha permesso soprattutto **seconda metà del XVIII secolo** lo sviluppo di numerosi **bagli**, antiche strutture rurali fortificate. La tipologia presenta una corte centrale e dei corpi di fabbrica a varia altezza intorno, come dice l'etimologia della parola stessa, dall'arabo "bahah" e dal latino "ballium" cortile circondato da alti edifici e/o mura.

I bagli vennero realizzati in gran numero nei secoli XII e XIII, come espressione del latifondo ad economia estensiva, cerealicolo - pastorale, mentre successivamente, nel XIX secolo tali strutture solitamente rispondevano alle esigenze di un'economia semi estensiva differenziata. Il baglio testimonia comunque il luogo in cui il latifondo è sorto o si è ricostruito. Nel baglio vivevano in forma stanziale o stagionale i contadini e i "padroni" - spesso nobili o borghesi, i quali abitavano la struttura in occasione dei raccolti o vi trascorrevano alcuni periodi nella stagione estiva .

Collocati in posizioni dominanti, da dove è facile controllare il territorio, spesso fortificati, sono caratterizzati da poche piccole finestre esterne.

Lungo l'ansa del fiume Belice numerose strutture hanno resistito alle insidie del tempo: baglio Vecchio, baglio Inchiusa, baglio Nuovo e un po' più lontano baglio Sicilia che rivela più autenticamente la tipologia del baglio settecentesco, al suo interno una vasca olearia testimonia l'antica coltura dell'ulivo.

### Torri

Nel territorio sono presenti anche **torri**, elementi nodali di un sistema difensivo complesso, spesso a rete.

Vi era il sistema di avvistamento e di controllo del fiume Belice e dei fertili territori agricoli ed il presidio delle sorgenti per il rifornimento idrico della città greca di Selinunte.

## Casolari

Numerose in quest'area le costruzioni rurali sparse, disseminate in tutta la pianura della Valle del Belice, simili a quelle presenti in tutta la regione, si tratta di casette - ricovero talvolta rudimentali costruzioni con funzione di dimora temporanea affiancate da magazzini, le preesistenze storiche sono state spesso sostituite da piccole nuove costruzioni ad un solo locale per la gestione del fondo. Nel comune di Partanna, in contrada Montagna, è riconoscibile una costruzione con una tipologia peculiare: in pietra a secco, denominata "pagliaro", tale edificio rurale un tempo era molto frequente nelle campagne, utilizzato come abitazione e ricovero.



Figura 16: Esempio di pagliaro presente nell'ambito paesaggistico di riferimento - Case Burgio.

I **casolari sparsi** nella campagna del trapanese pur non essendo riconducibili ad un'unica tipologia, sono sintesi di elementi fisici e antropici, testimoniano una antica matrice culturale di derivazione agropastorale, espressione di cultura povera. I loro cromatismi si intonano al paesaggio circostante, perché quasi sempre le emergenze architettoniche rurali in questa zona della Sicilia sono prive di intonaco e rivelano i materiali estratti dalle cave (dette pirreri), i conci di tufo calcareo sono tagliati secondo precise dimensioni chiamati "cantuna", con "la stessa colorazione pietrigna dei terreni, biancheggianti alla luce del sole, dimodochè risultano quasi mimetizzati nell'ambiente circostante" (La casa rurale nella Sicilia occidentale, Giorgio Valussi, editore Olschki firenze,1968).

Il paesaggio rurale siciliano all'occhio "prontamente rivela gli aspetti peculiari e caratteristici di tali ambienti, che travalicano e addirittura smorzano e quasi cancellano i limiti di natura fisica, morfologica e podologica" (Pecora A. – *Gli Iblei*, in: *La casa rurale nella Sicilia orientale* – Firenze 1973)



Figura 17: Esempio di casolare presente nell'ambito paesaggistico di riferimento.

### Sistemi irrigui

Numerosi sono i sistemi irrigui rintracciabili nell'area: fontane pozzi e abbeveratoi. Gli **abbeveratoi** resistono sia nel territorio comunale di Castelvetro che di Partanna e sono stati introdotti dagli Arabi, la cui scienza agronomica si fondava sulla consapevolezza della necessità di salvaguardare la fertilità del suolo e in particolare sulla distribuzione e la realizzazione di riserve irrigue con l'introduzione, di nuove tecnologie. I manufatti idraulici, che concorrevano ad utilizzare al meglio la risorsa acqua per l'uso continuo hanno trascritto le loro tracce nei tempi. Essendo questo territorio contrassegnato da corsi d'acqua si ritrovano anche **mulini ad acqua** in forma isolata o in un sistema di sfruttamento seriale delle stesse acque, le tecnologie di questi impianti risalgono all'epoca medioevale araba e normanna. Oggi molte di queste strutture sono scomparse o persistono in stato quasi di rudere come nel caso dei mulini Girbi, Parisi, Paratore presenti nei territori comunali di Partanna e Castelvetro.



Figura 18: Esempio di pozzo presente nell'ambito paesaggistico di riferimento.

Per un approfondimento sulla tematica si rimanda alla Relazione Paesaggistica ed allo Studio dell'impatto visivo e paesaggistico allegato al progetto del parco eolico in esame.

## 2.9 Beni Materiali, Patrimonio Architettonico e Archeologico

Per quanto concerne l'Ambito 2 "Area della pianura costiera occidentale", il rapporto con le civiltà esterne ha condizionato la formazione storica e lo sviluppo delle città costiere, luoghi di religione e di incontro con le culture materiali e politiche nel bacino del Mediterraneo e più segnatamente con quelle dell'Africa nord-occidentale e della penisola iberica. L'area infatti è stata costante riferimento per popoli e culture diverse: Mozia, Lilibeo, Selinunte, Trapani, Mazara, Castelvetro sono i segni più evidenti di questa storia successivamente integrati dai centri di nuova fondazione di Paceco, Campobello di Mazara, Menfi, legati alla colonizzazione agraria. Questi fattori storici hanno condizionato nel tempo le forme spaziali ed i modelli economico-sociali che hanno originato ambienti urbani e rurali i cui segni persistono negli assetti insediativi attuali. Questo patrimonio culturale ha caratteri di eccezionalità e va salvaguardato. Gli intensi processi di urbanizzazione estesi a tutta la fascia costiera hanno comportato profonde trasformazioni della struttura insediativa anche se condizionati da una situazione generale di marginalità e di arretratezza. Tutto il sistema urbano tende ad integrarsi e relazionarsi costituendo un'area urbana costiera i cui nodi sono le città di Trapani, Marsala e Mazara che si differenziano per le loro funzioni urbane dai grossi borghi rurali dell'entroterra.

Entro l'ambito 2, è localizzato il centro abitato del comune di Castelvetro. Tramontata da tempo l'ipotesi storiografica che voleva Castelvetro fondata dai cosiddetti "veterani" selinuntini, la teoria che oggi appare più plausibile è quella che vede innestarsi le origini di Castelvetro in quel particolare processo di trasformazione sociale, conseguenza della dominazione normanna, che va sotto il nome di "crisi del villanaggio".

La scomparsa di tanti casali, a cui i nuclei familiari dei villani avevano dato vita, il concentrarsi dei contadini nei borghi col ruolo di stipendiari - ossia non più schiavi vincolati alla terra ma liberi lavoratori a giusta mercede - causò un processo di trasformazione sociale che ebbe come conseguenza il confluire di tanti lavoratori della

terra, unitamente alle famiglie, dai campi al borgo che, per posizione, possibilità di difesa, punto d'incontro di vie di comunicazione, dava maggiore garanzia alla propria incolumità, maggiori possibilità di lavoro e di iniziative.

Tale ipotesi è avvalorata dalla considerazione che, nel 1154, Edrisi nel suo "Sollazzo per chi si diletta di girare il mondo" pone, nella zona di Castelvetro, i casali Qasr'ibn Mankud, Bilgah (Bilici), Al Asnam (Selinunte), Rahal al Qayd. Poco più di un secolo dopo, dei casali menzionati da Edrisi non resta traccia, se è vero che statistiche ed elenchi dell'amministrazione angioina li ignorano. Notiamo come nell'elenco delle 51 città della Sicilia Ultra (al di là del Salso), dove, nel 1279, Carlo d'Angiò ordina la distribuzione di nuova moneta, Castelvetro occupa un non disprezzabile ventiduesimo posto.

E del resto, anche l'esame delle collette versate dalle città siciliane alla Curia Regia vede Castelvetro passare dalle 60 oncie e 18 tari, pagate nel 1277, alle 123 oncie pagate nel 1283; indizio chiaro o di un centro già da tempo in via di graduale crescita, ovvero dell'improvvisa espansione di un insediamento affatto nuovo. Ora, molti studiosi, sia del passato sia moderni, hanno proposto di agganciare Castelvetro con centri arabi di cui, poi, si è perduta memoria.

Quale che sia la possibile identificazione, appare plausibile che su un eventuale agglomerato preesistente, anche di piccola dimensione, a causa della buona posizione e della terra fertile, sia venuta concentrandosi tutta quella popolazione rurale che, fuggita da altri casali sparsi nel territorio, si sia qui rifugiata e stabilmente insediata. E' plausibile, comunque, che il toponimo Castrum Veteranum, prima ancora di indicare un centro abitato, abbia designato una località, un incrocio di vie di comunicazione, contraddistinto, forse, da un qualche rudere di fortezza selinuntina, romana o bizantina, sede probabile di un antico insediamento, come attestano i ritrovamenti di tombe, cisterne e varia ceramica proprio dove oggi si estende la città. Il toponimo riappare nel 1299, allorché il re Federico III, con un diploma dato a Polizzi, concede la terra di Castelvetro, strappata per fellonia a Tommaso da Lentini, in baronia a Bartolomeo Tagliavia. Leggendo il testamento di Nino I Tagliavia, secondo barone di Castelvetro, notiamo come egli leghi all'"opera di Santa Maria" (la Chiesa Madre) la

rendita di un'oncia, e assegni all'erigenda chiesa di San Gandolfo (l'odierna chiesa dell'Annunziata o della Badia) 300 tegole. Alla fine del XIV sec. la città doveva avere una cortina muraria e opere di fortificazione, probabilmente il castello, del cui primitivo assetto oggi rimane soltanto una torre ottagonale. Tra la fine del XV e l'inizio del XVI secolo, Castelvetro conobbe il suo massimo splendore per l'abile politica espansionistica dei suoi signori che, come già detto, fecero della nostra città il centro dei loro possedimenti. Carlo V, nel 1522, elevò Castelvetro a contea; Filippo II, nel 1564, la eresse a principato. Sorsero in questi anni, o furono ingrandite e abbellite, le chiese di S. Domenico, del Carmine (1509), della Matrice (1520), di S. Lucia (1521), dell'Annunziata o della Badia (1526). Castelvetro raggiunse l'apice del suo sviluppo con Carlo d'Aragona (i Tagliavia avevano aggiunto al loro tale cognome da Beatrice d'Aragona, sposa di Giovan Vincenzo, e nonna di Carlo) il Magnus Siculus, ricordato dal Manzoni quale governatore dello Stato di Milano nel 1582. Nei primi anni del sec. XVIII Castelvetro partecipò alle vicende siciliane susseguenti al trattato dell'Aja; in particolare, nel febbraio 1720, la città si trovò a dover fronteggiare l'occupazione sia delle truppe austriache sia di quelle spagnole, le quali danneggiarono gravemente il territorio. Nell'ultima parte del secolo, l'influenza delle riforme del Caracciolo e del Caramanico fece emergere anche a Castelvetro una certa borghesia illuminata che ebbe modo di far sentire la sua voce nel corso dei primi moti risorgimentali dell'Ottocento.

Nell'aprile 1787, la città ospitò Wolfgang Goethe, che ricorda l'evento nel suo famoso "Viaggio in Italia". Una squadra di "picciotti" castelvetranesi, guidata dal concittadino fra' Giovanni Pantaleo, incontrò Garibaldi a Salemi, e si distinse, in modo particolare, nella presa del ponte della Guadagna e di porta Sant'Antonino a Palermo. Nel dicembre 1893, la città, aderendo al movimento dei Fasci Siciliani, fu teatro di quattro giorni di violenti tumulti, immortalati nelle stampe dell'abile incisore Ettore Ximenes.

Differenti culture hanno dominato e colonizzato il territorio dell'Ambito 3 "Colline del trapanese" teatro del confronto fra Elimi e Greci. Le civiltà preelleniche e l'influenza di Selinunte e Segesta, la gerarchica distribuzione dei casali arabi e l'ubicazione dei

castelli medievali (Salaparuta e Gibellina), la fondazione degli insediamenti agricoli seicenteschi (Santa Ninfa e Poggioreale) hanno contribuito alla formazione della struttura insediativa che presenta ancora il disegno generale definito e determinato nei secoli XVII e XVIII e che si basava su un rapporto tra organizzazione urbana, uso del suolo e regime proprietario dei suoli. Il paesaggio agrario prevalentemente caratterizzato dal atifondo, inteso come dimensione dell'unità agraria e come tipologia colturale con la sua netta prevalenza di colture erbacee su quelle arboree, era profondamente connesso a questa struttura insediativa.

Anche oggi la principale caratteristica dell'insediamento è quella di essere funzionale alla produzione agricola e di conseguenza mantiene la sua forma, fortemente accentrata, costituita da nuclei rurali collinari al centro di campagne non abitate.

Il terremoto del 1968 ha reso unica la storia di questo territorio e ha posto all'attenzione la sua arretratezza economica e sociale. La ricostruzione post-terremoto ha profondamente variato la struttura insediativa della media valle del Belice ed ha attenuato l'isolamento delle aree interne creando una nuova centralità definita dal tracciato dell'autostrada Palermo-Mazara e dall'asse Palermo-Sciacca. I principali elementi di criticità sono connessi alle dinamiche di tipo edilizio nelle aree più appetibili per fini turistico-insediativi e alle caratteristiche strutturali delle formazioni vegetali, generalmente avviate verso lenti processi di rinaturazione il cui esito può essere fortemente condizionato dalla persistenza di fattori di limitazione, quali il pascolo, l'incendio e l'urbanizzazione ulteriore. Altri elementi di criticità si rinvergono sulle colline argillose interne dove il mantenimento dell'identità del paesaggio agrario è legato ai processi economici che governano la redditività dei terreni agricoli rispetto ai processi produttivi.

Entro l'ambito 3, è localizzato il centro abitato del comune di Partanna. Esso si erge su una collina a circa 414 m s.l.m. Secondo i dati dell'ultimo censimento, conta 11.471 abitanti. Il territorio comunale misura circa 82,42 Km<sup>2</sup>. Il paesaggio è prevalentemente collinare, coltivato a vigneto ed uliveto. In alcune zone esistono lunghi e caratteristici canali detti Valloni, importanti per l'aspetto idrogeologico del territorio.

Il territorio di Partanna, sito in provincia di Trapani è stato abitato sin da tempi remoti, lo dimostrano gli scavi archeologici effettuati in contrada Stretto, oggi Parco Archeologico, a pochi chilometri dal centro abitato, sulla strada provinciale, Partanna-Salaparuta. In esso, a partire dagli anni 80 sono state rivenute tombe e grotticelle, tombe a camera e numerose ceramiche risalenti al periodo del Neolitico, questo materiale oggi è esposto presso il Museo archeologico del Castello Grifeo. Gli elementi più interessanti del sito archeologico sono il sistema dei Fossati, profonde fenditure scavate nel terreno. Queste strutture che testimoniano la presenza di una civiltà evoluta, ancora oggi oggetto di studio, forse servivano come sistema di canalizzazione delle acque. Il fossato nella parte sommatiale, è largo due metri ed è profondo ben 13 metri. Partanna in epoche successive fu abitata dai Greci e dai Romani come hanno rivelato le ultime campagne di scavo effettuate nelle contrade Tagliavia-Crescenti, Binaia, San Martino e Vallesecco. Il primo nucleo urbano della città si costituì nell'Alto medioevo sotto la dominazione araba, nella zona dove, oggi sorge la Fontana settecentesca.

Partanna viene citata da Abballa al Muqaddasi, che visita la Sicilia tra il 968 ed il 988, con il nome di Barthamnah. Sicuramente si trattava di un casale nel quale convivevano famiglie berbere, greche e romane. In questo scenario si inserisce la stirpe dei Grifeo che con Auripione Grifeo avendo debellato gli Arabi nel Val di Noto, acquista potere ed importanza. Infatti un suo discendente, Giovanni I Grifeo venne in Sicilia, nell' XI sec., al seguito dei Normanni, ed il figlio Giovanni II Grifeo fu investito della baronia di Partanna ad opera di re Ruggero II, nel 1139. Da questa data comincia lo sviluppo della città che dalla contrada fontana si trasferisce sul crinale della collina dove sorge l'attuale castello di epoca trecentesca.

Attorno al castello vennero costruiti, in un primo tempo, gli edifici religiosi più importanti: Santa Maria di Gesù (non più esistente), il Purgatorio (rudere), San Leonardo (visibile in parte) e l'attuale Chiesa Madre, voluta dai Grifeo nel 1548, consacrata nel 1625. Si dava, così un aspetto urbanistico che ancora oggi possiamo vedere nell'impianto viario ed architettonico della città. L'agglomerato urbano, col tempo si arricchì di numerosi edifici religiosi, in parte ancora visibili. Infatti lungo la via Vittorio Emanuele, angolo via Libertà, sorgeva la Chiesa di San Francesco d'Assisi (oggi

rudere) con annesso convento, fondata nel 1384. Lungo questa direttrice, più a nord, sorgeva la Chiesa di San Nicolò con il convento degli Agostani voluto da Mario III Grifeo nel 1646. Lungo la via Palermo, nel XVII sec. Sorsero il grande monastero delle Benedettine, voluto da Elisabetta Grifeo-Ventimiglia ed il convento delle Carmelo con annessa Chiesa fondato da Benedetto Maria Calandra.

Nel XVII secolo Partanna fu elevata a dignità di principato ed ebbe un nuovo impulso l'edilizia urbana; il corso principale, infatti, che nel XVII sec. Era la via Vespri, dove sono visibili il palazzo Emanuele, Renda, la chiesa della Addolorata e quella di San Francesco di Paola, si sposta nel XVIII sec. In quello attuale, la via Vittorio Emanuele II. Lungo questo asse viario sorgono i nuovi palazzi signorili Pisciotta-Calandra, Todaro-Molinari, Rodi-Napoli, Palermo-Patera. Sempre in questo periodo furono erette altre nuove chiese, alcune delle quali già preesistenti, furono ingrandite ed abbellite: San Giuseppe, San Rocco, San Carlo, Sant'Antonio Abate, Gesù e Maria. La città con il suo notevole patrimonio storico è ricca di opere d'arte appartenenti a Fra Felice da Sambuca, Faciponti, M.Carreca, Laurana, Paolo Amato, P.Novelli etc. Partanna dal XVI al XVIII sec. Ebbe un incremento demografico notevole e raggiunse undicimila abitanti, partecipò ai moti risorgimentali e diede natali ad uomini illustri come Nicolò Tortorici, sottosegretario alla Marina del Governo Giolitti, Carlo Frasca che si adoperò per la nascita dell'Istituto Magistrale. Oggi il vecchio centro, danneggiato dal sisma del 1968 ha perso parte delle sue caratteristiche urbanistiche, soprattutto i cortili, di memoria araba, ed è stato affiancato dal nuovo centro in contrada Camarro.

Al progetto definitivo del Parco Eolico di Castelvetro e Partanna è allegata, oltre che alla presente relazione, una specifica Relazione Archeologica di approfondimento sulla tematica.

L'area compresa tra i comuni di Castelvetro e di Partanna fu occupata fin dalle epoche più remote della Preistoria ma la presenza, a pochi chilometri di distanza, del comprensorio selinuntino attirò totalmente l'interesse degli archeologi che si trovarono ad intervenire nella parte sud-occidentale della Sicilia. Mai fu intrapresa alcuna attività di sistematica ricerca sul campo o di scavo di uno dei numerosi siti che,

nel corso del tempo, lo sviluppo demografico, l'urbanizzazione e le migliorie fondiari misero in luce e talvolta distrussero nel corso dei decenni successivi.

L'ultimo trentennio ha, però, visto il sorgere di nuove e sistematiche ricerche che hanno condotto a diversi rinvenimenti di natura archeologica.

Le prime tracce di presenza umana, rilevate lungo la valle del Basso Belice, risalgono agli ultimi millenni del Pleistocene, durante il quale molti piccoli ripari rocciosi, tra i quali Pizzo Don Pietro e Cisternazza – Vallesecco, vengono utilizzati come abitazioni da parte di piccoli gruppi di cacciatori spesso nomadi. In tale epoca, che prende il nome di Epigravettiano, è soprattutto la selce ad essere adoperata per la manifattura di lame, raschiatoi, grattatoi, punte, punte a dorso abbattuto, bulini e troncature. La transizione al Neolitico dovette avvenire gradualmente, come attestato dall'incremento progressivo della fauna domestica rispetto alla cacciagione e da un'incidenza sempre maggiore della pesca nella dieta. Tuttavia non vi sono sequenze che possano dimostrare tale processo evolutivo: nell'area, infatti, è riscontrata una fase neolitica, seppur iniziale, già pienamente formata, caratterizzata da ciotole a profilo curvilineo, fiaschi, vasi situliformi e tulipaniformi con piede sagomato, olle globulari con breve colletto e decoro privo di sintassi, digitale e punzone.

Con la diffusione della facies di Stentinello la ceramica muta nella forma, acquisendo maggiore eleganza, e sviluppa differenti schemi decorativi. Al medesimo orizzonte culturale è ascrivibile la creazione del fossato-trincea di Stretto- Partanna, la cui sequenza (da inquadrare nel V millennio a. C.) prosegue con ceramiche bicromiche a fiamme e bande rosse alle quali si aggiungono poco dopo quelle tricromiche ed, infine, con rinvenimenti attribuibili alla facies di Serra d'Alto. Durante la fase più antica il fossato aveva la funzione di collettore idrico ma viene successivamente trasformato in luogo di culto, deposizione funeraria ed, infine, discarica. Altri esempio di fossati della medesima tipologia sono riscontrabili nel sito di Castelluccio (databile alla facies di Serra d'Alto) e presso Eraclea Minoa (databile alla facies tardo- eneolitica di Malpasso).

Le emergenze storico-archeologiche più rilevanti di questo territorio sono comunque databili a quell'epoca di passaggio tra Eneolitico e antica Età del Bronzo, nei secoli a

cavallo tra il III ed il II millennio: è proprio l'area coincidente con i territori comunali di Castelvetro e Partanna, infatti, ad accogliere il maggior numero di insediamenti e necropoli inerenti tale periodo. Il territorio di Partanna, insieme a quello di Naro, è, inoltre, intestatario di una facies peculiare individuata nella produzione ceramica dalle forme e decorazioni che, pur inquadrandosi nella civiltà castellucciana, presentano caratteri propri ed autonomi. Numerosi sono i siti appartenenti a tale orizzonte culturale ma, il più delle volte, essi risultano distrutti o saccheggianti. Un esempio ne sono la necropoli di Torre Donzelle e di Capo d'Acqua.

Dallo studio dei reperti rinvenuti è emerso il ruolo di frontiera proprio di quest'area: è nella Valle del Basso Belice, infatti, che due diversi mondi mediterranei, le popolazioni locali da un lato e quelle della cultura del Bicchiere Campaniforme dall'altro, vengono a contatto. Quest'ultima facies, sulla cui origine gli studiosi, ancora oggi, si trovano in disaccordo, interagisce in Sicilia, tra la fine del III e gli inizi del II millennio, con le culture di Malpasso, Sant'Ippolito e Naro- Partanna.

La diffusione del complesso culturale del Bicchiere si accentra soprattutto in due aree della Sicilia occidentale: una settentrionale ed una meridionale. È proprio in quest'ultima, che coincide con il territorio comunale di Castelvetro e di Partanna, che si registra la massima concentrazione di siti della cultura campaniforme. I rinvenimenti effettuati nelle sepolture di Torrebiggini, nella necropoli selinuntina di Manicalunga-Timpone Nero, di Segesta, di Naro e di Ribera costituiscono per anni l'unica attestazione campaniforme in questa parte dell'isola. Oggi invece la cultura del Bicchiere è nota anche attraverso corredi funerari rinvenuti nelle tombe dell'agro partannese di Contrada Pergole, Cisternazza- Vallesecco, Stretto, Vallone San Martino, Donzelle, dell'agro castelvetranese di Marcita, di San Bartolo (Sciacca), di Posillesi e Mokarta (Salemi), di Montagna Grande, di Santa Margherita Belice, di Torre Cusa (Campobello di Mazare), di Gattolo (Mazara del Vallo).

Le caratteristiche tipologiche dei materiali rinvenuti inducono a pensare che nella Sicilia sud-occidentale la cultura del Bicchiere si sia integrata capillarmente nel contesto locale mostrando notevole capacità di duttilità del suo patrimonio stilistico. Allo stesso tempo, nella zona in cui il Campaniforme è maggiormente radicato, si

assiste ad un ampliamento della tradizionale tomba ipogeica di tipo castellucciano, a semplice grotticella, tramite un lungo dromos. Tra gli esemplari più significativi vanno menzionati quelli di Cisternazza- Vallesecco, Stretto, Pergole, Marcita, Torre Cusa, Vallone San Martino, Torre Donzelle e Corvo.

L'emergere del successivo orizzonte di Thapsos- Milazzese appare del tutto innovativo per quanto attiene alla tipologia ceramica anche se elementi premonitori si trovano già in alcuni complessi definiti come pertinenti la facies di Rodi-Tindari-Vallelunga. Gli insediamenti che ci hanno fornito il numero maggiore di dati sul tale periodo si trovano nell'area circostante l'agro selinuntino come Monte Castellazzo di Poggioreale ma anche a Marcita, Erbe Bianche e UTC (Ufficio Tecnico Comunale) di Partanna.

È in questo territorio ricco di dinamiche etniche e culturali che viene fondata, nella seconda metà del VII sec. a. C. la città di Selinunte, colonia di Megara Iblea.

Sita presso la foce del fiume dove cresce ancora il prezzemolo selvatico (selinon) che diede il nome al corso d'acqua ed alla città, questa si avvale della sua felice posizione, in prossimità di due porti-canali, oggi insabbiati per esercitare i suoi fruttuosi commerci soprattutto con i Punici che vivevano nella parte più occidentale della Sicilia. Fu grazie a questa sapiente esaltazione del ruolo geografico di Selinunte che i loro abitanti, nell'arco di poco più di due secoli, raggiunsero una floridezza economica che ha pochi confronti nel mondo greco e siceliota. Costruirono una città di dimensioni grandiose, dotandola di numerosi edifici di culto e di opere pubbliche di primissima qualità. La città portò avanti, inoltre, un'accorta politica di integrazione delle popolazioni indigene che vivevano sulle colline e ai margini dei territori controllati direttamente.

Selinunte fu, però, coinvolta nel clima di ostilità che si venne a creare fra Greci e Punici sul finire del V secolo a.C. Così dal 409 a.C. in poi perse il suo splendore urbano divenendo un importante centro commerciale punico.

Nel corso degli ultimi decenni sono state portate alla luce, nei territori comunali di Partanna e di Castelvetro, cospicue tracce abitative e monumentali riferibili all'Età del Ferro, al Periodo Arcaico, Classico ed Ellenistico- Romano. Non è, però, possibile

reperire in letteratura, allo stato attuale, alcuna informazione su tali rinvenimenti e con la conseguente impossibilità di ricostruire tali fasi storiche.

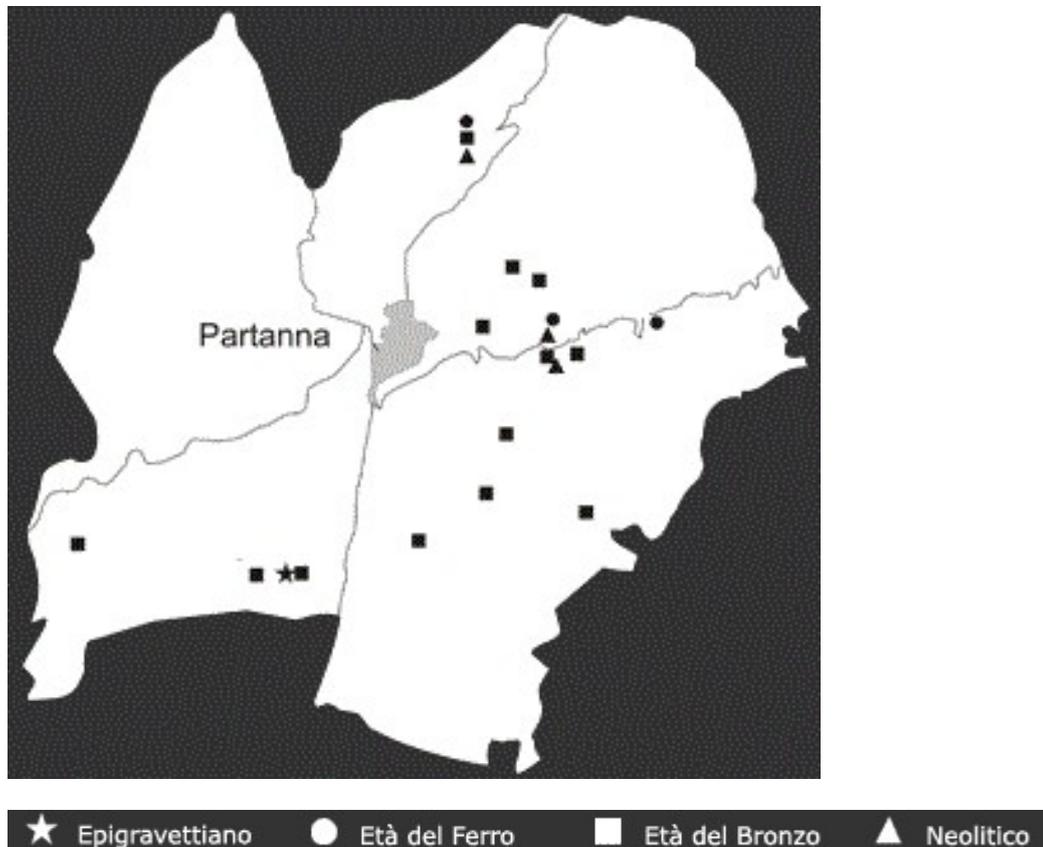


Figura 19: Carta storica dell'agro partannese

In particolare in prossimità dell'area di impianto si riscontra la presenza degli elementi del tessuto storico-antropico di seguito brevemente descritti.

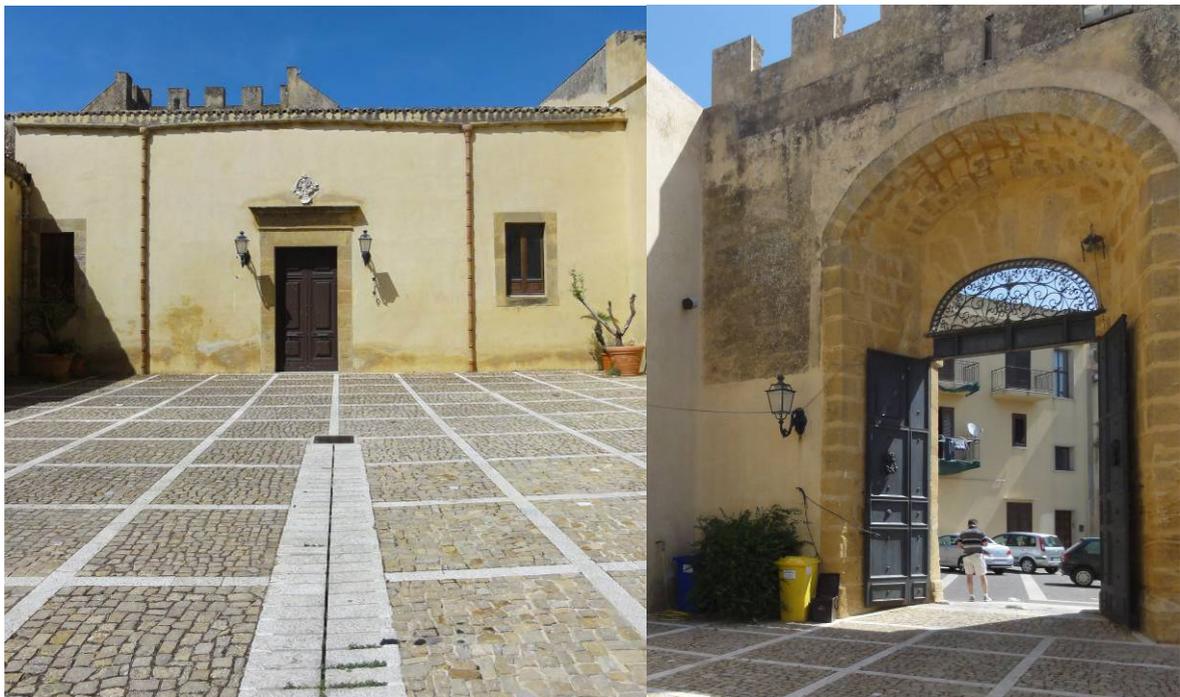
#### Castello del Grifeo di Partanna

Il castello del Grifeo di Partanna, sito in Piazza Adragna nel centro abitato dell'omonimo comune, con notifica del 1931 ai sensi della Legge n. 364 del 1909, è stato identificato come monumento vincolato dalla Soprintendenza per i Beni Culturali ed Archeologici di Trapani.

Ai tratta di un Castello edificato nel XVI Sec. sulle vestigia di un Castello Normanno, rimaneggiato nella sua forma attuale nel XVII sec e recentemente oggetto di restauro conservativo e in parte destinato a museo archeologico-storico.

Da quando il Gran Conte Ruggero il Normanno espugnò Partanna nel 1076 ponendo fine al locale dominio musulmano, la Fortezza è diventata residenza e simbolo del potere della Famiglia Grifeo.

Il castello ha pianta rettangolare a corpo triplo con cortile interno, coperture a tetto a falde con travi lignee e tegole, murature in conci di tufo, in pietra e taio, pavimenti in ceramica e terracotta. Una volta dominava l'intero abitato, ma il successivo sviluppo dell'area urbanizzata ne ha sminuito la collocazione primaria, in quanto gli edifici di abitazione hanno ricoperto altre aree a quote più elevate. Nella sua veste architettonica di oggi, fu edificato verso il 1400 avendo come base di partenza la struttura medievale del Castello. Il tutto è stato poi rimaneggiato nel XVII secolo. Nel XX secolo fu una delle rare costruzioni a resistere durante il terribile e distruttivo terremoto della Valle del Belice (1968).



**Figura 20: Piazzale interno del Castello di Partanna (portone a dx ed ingresso a sx).**

### Casa Rurale in C.da Burgio

Il bene è indicato come “Componente del paesaggio D1 (bagli, casali, cortili, ecc..)” dalla cartografia del piano paesaggistico d'ambito della provincia di Trapani.

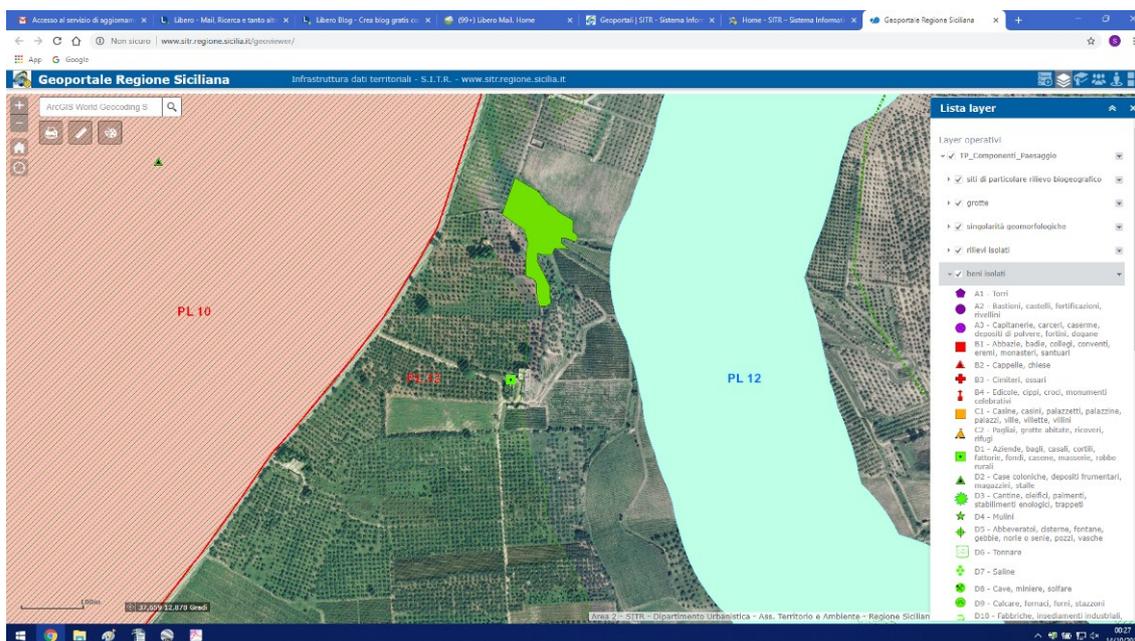


Figura 21: individuazione del bene su cartografia PPA TP

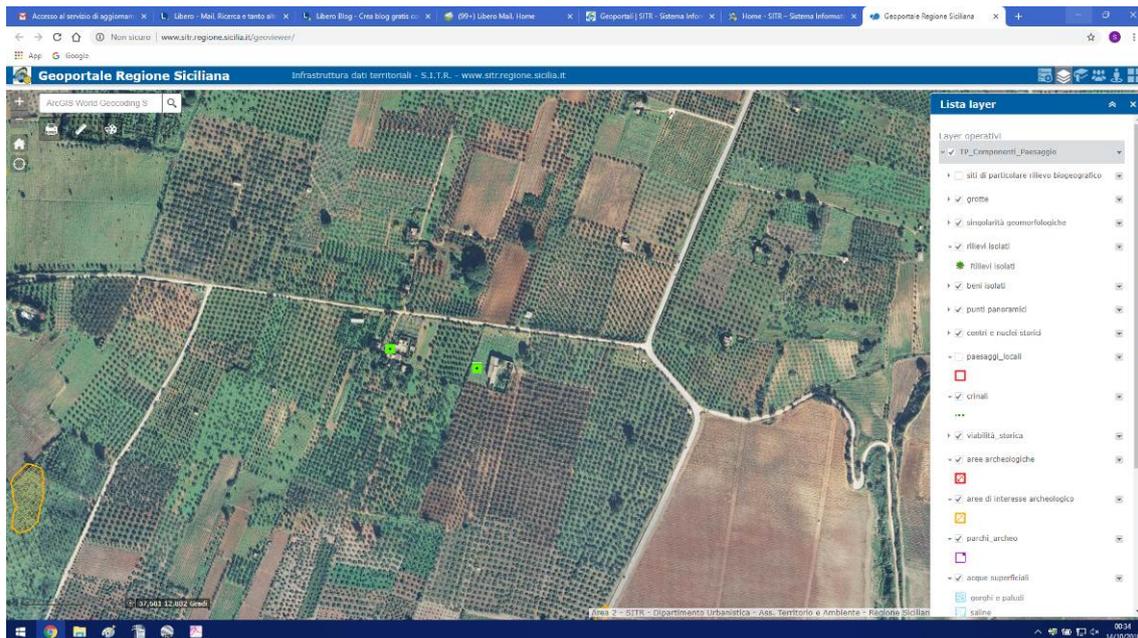
Nell'area su cui sorgeva il bene, ad oggi completamente distrutto, si nota la presenza di costruzioni recenti in calcestruzzo, prive di pregio paesistico.



**Figura 22: Stato di fatto del bene isolato Casa Rurale in C.da Burgio**

*Casa Rurale lungo S.da V.le Palazzello*

Il bene è indicato come “Componente del paesaggio D1 (bagli, casali, cortili, ecc..)” dalla cartografia del piano paesaggistico d'ambito della provincia di Trapani.



**Figura 23: individuazione del bene su cartografia PPA TP**

L'immagine a seguire testimonia le condizioni attuali del bene come ad un sopralluogo appositamente effettuato.



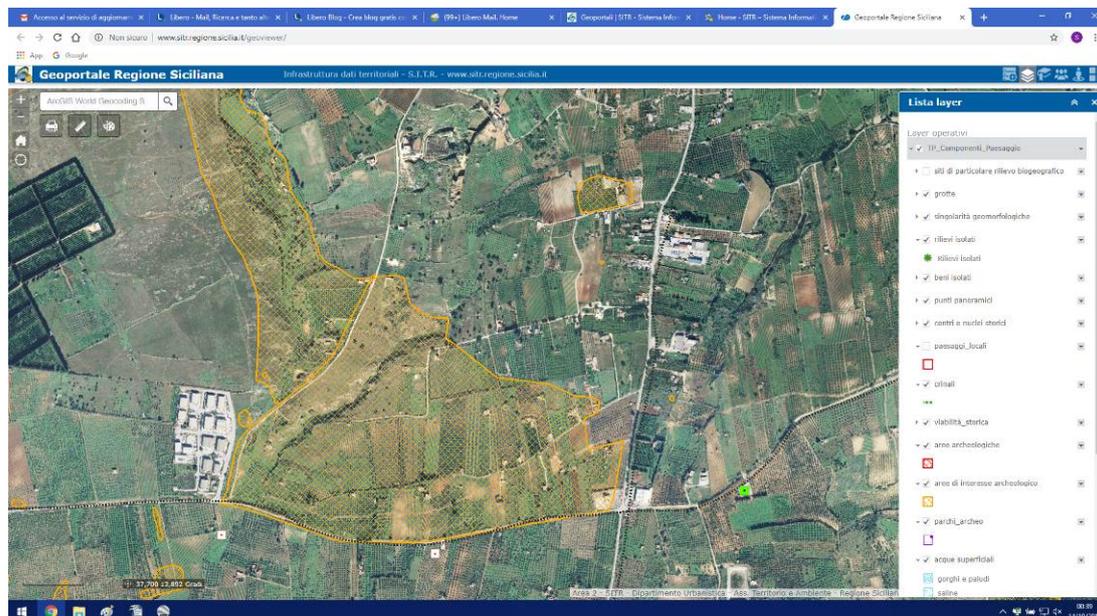
**Figura 24: Stato di fatto del bene isolato Casa Rurale lungo S.da V.le Palazzello**

### Sito Archeologico "Vallesecco"

Il bene è inoltre identificato come siti archeologici e classificato come segue dalle Linee Guida del PTPR:

n.	località	descrizione	tipo
55	Vallone S. Martino	Necropoli dell'età del bronzo	A2,2
56	Cisternazza Vallesecco	Deposito epigravettiano (paleolitico) e necropoli del bronzo antico	A2,1

Esso è individuato inoltre dal PPA di TP come area di interesse archeologica.



**Figura 25: individuazione del bene su cartografia PPA TP**

All'interno dell'area così come perimetrata dal PPA sussistono vari edifici moderni adibiti sia ad abitazione che ad opificio agricolo.



**Figura 26: edifici all'interno dell'area archeologica nel suo punto più prossimo all'impianto eolico in progetto**

Per un approfondimento sulla tematica si rimanda alla Relazione Paesaggistica ed allo Studio dell'impatto visivo e paesaggistico allegato al progetto del parco eolico in esame.

### **3 Evoluzione dello stato attuale dell'ambiente e Prevenzione degli impatti**

#### **3.1 Evoluzione dello stato attuale dell'ambiente**

Il presente paragrafo ha per oggetto la descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

Nell'ambito del presente studio la condizione futura di "mancata attuazione del progetto" viene intesa nell'accezione di evoluzione del contesto territoriale di interesse senza gli effetti, diretti e indiretti, di trasformazione potenzialmente indotti dal progetto, ma in coerenza ed attuazione delle dinamiche, scelte e previsioni della pianificazione e programmazione urbanistica, territoriale, infrastrutturale e ambientale.

Per la descrizione dello stato attuale dell'ambiente per singola componente (Scenario di Base) si rimanda agli appositi paragrafi. Nell'area in esame, le singole componenti presentano valori degli indicatori ambientali caratteristici di un'area rurale del Sud Italia interessata prevalentemente da colture vitivinicole, cerealicole e da uliveti. La probabile evoluzione degli stessi indicatori in assenza della realizzazione dell'opera in esame avverrà secondo le dinamiche ed i trend esposti nei paragrafi descrittivi dello scenario di base di ogni singola componente ambientale.

In particolare si noti come proprio la superficie disponibile alla coltivazione possa aumentare in assenza della realizzazione dell'opera (per il mero mancato impiego delle aree ai fini dell'installazione di aerogeneratori ed opere di connessione). Detto aumento è però da ritenersi irrisorio, anche a scala locale, considerando la limitatezza delle aree direttamente impiegate dall'opera in esame pari a 40900mq ca. , dovuta alle seguenti componenti:

- piazzole degli aerogeneratori: 24000mq ca.;
- opere di connessione alla rete di nuova costruzione: 1200mq ca.;
- nuova viabilità: 2500mq ca..

In assenza della realizzazione del parco eolico, le condizioni locali eoluzione della componente ambientale rumore saranno quelle connesse ad un normale sviluppo rurale, quale quello che si registra nell'area di istallazione del parco eolico. Nel merito si consideri che la Relazione di valutazione previsionale dell'impatto acustico redatta per il progetto del presente impianto ha verificato il rispetto, ancorché ipotetico, dei livelli limite di immissione, assoluto e differenziale, imposti dalla normativa nello scenario di realizzazione dell'opera specificando comunque che, nel caso in cui l'analisi acustica post operam del campo eolico dovesse evidenziare un superamento di tali limiti, esso potrà eventualmente essere contenuto attraverso sistemi di bonifica passiva degli edifici interessati (isolamento delle strutture, infissi a doppia camera, ecc) e con l'installazione di adeguate barriere acustiche.

Si noti nel merito che la mancata realizzazione dell'opera comporterebbe, essendo l'energia netta producibile dai 9 aerogeneratori stimabile in circa 99 GWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 2500 h massimo, emissioni annue pari a :

- CO<sub>2</sub>: 99 migliaia di tonnellate all'anno;
- SO<sub>2</sub>: 138,6 tonnellate all'anno;
- NO<sub>2</sub>: 188 tonnellate all'anno.

### 3.2 Prevenzione degli impatti

Il presente paragrafo ha per oggetto la descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto. Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

Il concetto di prevenzione degli impatti dovuti alla costruzione ed all'esercizio di un'opera, introdotto dal DLgs 104/2017 (cfr. Allegato VII punto 7, così come modificato dal citato decreto), concerne l'insieme di quelle scelte da assumere in fase di progettazione al preciso fine di evitare e/o prevenire il determinarsi di detti impatti, senza con ciò dover ricorrere alla definizione di interventi di loro mitigazione, ovvero, laddove ciò non fosse bastevole/possibile, di compensazione.

Assunto che il concetto di prevenzione si sostanzia nell'integrazione della dimensione ambientale all'interno del processo di progettazione di un'opera, i termini nei quali avviene l'interazione tra la sfera progettuale e quella ambientale, ossia tra l'ambito della definizione delle scelte progettuali e quello dell'analisi degli effetti ambientali da queste determinati, non si esplica secondo un rapporto di tipo univoco.

In altri termini, avendo identificato i profili rispetto ai quali procedere all'analisi ambientale di un'opera nelle dimensioni Costruttiva, "Opera come costruzione", Fisica, "Opera come manufatto", ed Operativa, "Opera come esercizio", ed avendo adottato la medesima logica nell'articolazione degli ambiti d'azione relativi alle misure assunte per evitare e prevenire gli impatti, è possibile affermare che non sussiste un'unica correlazione tra la dimensione progettuale a cui appartiene l'ambito d'azione e quella di analisi ambientale con riferimento alla quale sono stati identificati gli impatti alla cui prevenzione sono rivolte dette misure. Esemplificando, il definire la configurazione fisica prestando - ad esempio - particolare attenzione all'assetto attuale delle possibili aree di intervento,

costituisce una scelta che, seppur afferente alla dimensione progettuale Fisica, si riflette su tutte le tre dimensioni di analisi ambientale.

Muovendo da tale considerazione, a valle della necessaria preventiva individuazione delle misure volte ad evitare/prevenire le diverse tipologie di impatti relative ai fattori di cui all'art. 5 lett. c) del D.lgs. 152/2006 osì come modificato dal D.lgs. 104/2017, è stata successivamente operata una loro sistematizzazione volta ad evidenziare le possibili sinergie che l'attuazione di ciascuna di dette misure consente di ottenere in termini di esclusione e/o prevenzione di impatti afferenti a diversi fattori ambientali.

Di seguito si riporta una analisi delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali connessi al parco eolico in oggetto con riferimento alle singole componenti ambientali.

### **3.2.1 Flora e Fauna**

Al fine di prevenire gli impatti sulla componente si sono poste in essere le seguenti mitigazioni:

- danneggiamento e/o eliminazione diretta di habitat e specie floristiche: La sottrazione di habitat e specie floristiche dal SIC è nulla essendo l'impianto posto al di fuori del SIC stesso; è prevista la ripiantumazione delle colture arbustive eventualmente espianate in aree limitrofe alla zona d'impianto in disponibilità dello stesso proponente.
- impatti sulla componente atmosfera: in cantiere si impiegheranno solo macchinari conformi alle ultime vigenti normative europee; è inoltre prevista la riduzione delle polveri prodotte dalle attività e dal transito degli automezzi mediante innaffiamento delle strade e delle aree sterrate;
- la scelta progettuale di connettere l'impianto alla rete di trasmissione dell'energia elettrica presso una esistente stazione elettrica, minimizza tutti gli impatti connessi: consumo di suolo, impermeabilizzazione di suolo, tempi di cantierizzazione, impatti in fase di cantiere sulle componenti atmosfera, acqua, rumore, ecc., eliminazione specie floristiche, impatto paesaggistico;

- Impatti derivati: il traffico di veicoli pesanti per il trasporto di materiali in cantiere non interesserà l'area SIC;
- impatti sulla componente rumore: verrà opportunamente calendarizzata la presenza delle macchine operatrici in cantiere in modo da minimizzare gli effetti di disturbo sulla fauna; gli aerogeneratori impiegati sono inoltre dotati di profili alari ottimizzati per la riduzione delle emissioni sonore;
- tempi di costruzione: essi saranno contenuti mediante opportuno cronoprogramma e mediante la minimizzazione delle nuove piste da aprire e degli impianti di connessione alla rete;
- è prevista la restituzione alle condizioni iniziali delle aree di cantiere non strettamente necessarie alla funzionalità dell'opera;
- rifiuti: la tecnologia eolica non ne produce alcuno;
- rischio di erosione causato dalla impermeabilizzazione delle strade di servizio: l'apertura di nuove piste è limitata a 500m ca. prevedendo l'impiego di viabilità esistente, esse inoltre sono previste con copertura preferibilmente non impermeabilizzata;
- disturbo fauna: utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale, privi di tiranti e di parti in tensione poste all'esterno (macchinari e trasformatore saranno tutti posti entro la navicella); inoltre il cavo di connessione degli aerogeneratori alla stazione di consegna dell'energia è previsto interrato e non linea aerea, che maggiori interferenze con la fauna potrebbe presentare.

### 3.2.2 Suolo e Sottosuolo

Al fine di prevenire gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo si sono poste in essere le seguenti mitigazioni:

- Localizzazione delle aree di impianto al di fuori delle aree zonizzate dal Piano di Assetto Idrogeologico;

- Per quanto all'uso del suolo, scelta progettuale di aree d'impianto su zone prevalentemente incolte o interessate da colture di pregio minore;
- scelta progettuale di una soluzione di allaccio alla Rete elettrica di trasmissione nazionale presso una stazione elettrica esistente con conseguente minimizzazione delle opere necessarie al collegamento di nuova costruzione e conseguentemente del consumo di suolo e degli impatti in generale;
- scelta progettuale del sito di installazione in prossimità di viabilità preesistente in modo da limitare il consumo di suolo per apertura di nuove piste;
- le aree di cantiere saranno in dimensione e numero strettamente necessarie onde minimizzare il consumo di ulteriore suolo, e preferibilmente su terreni già disturbati o alterati o degradati;
- previsione di ripristino alle condizioni ante cantierizzazione delle aree non più necessarie al termine della realizzazione d'impianto;
- scelte progettuali di posizionamento delle piazzole e di realizzazione della viabilità di progetto tali da equilibrare i mc di scavi e riporti;
- scelta progettuale di ubicare le componenti d'impianto in un'area piaggiante al fine di minimizzare i movimenti terra;
- minimizzazione dell'impermeabilizzazione del suolo preferendo l'impiego di materiale permeabile per la fondazione stradale delle nuove piste e limitando la cementificazione alle sole aree di fondazione delle apparecchiature e delle macchine;
- minimizzazione dell'interferenza con il sottosuolo prevedendo fondazioni indirette solo ove necessario e comunque ricorrendo all'impiego di tuboforma metallico per l'esecuzione di pali in presenza di falda fluente;
- limitatezza delle pendenze delle superfici in modo da contenere i fenomeni erosivi e non indurre fenomeni di instabilità dei pendii.

### 3.2.3 Ambiente Idrico

Al fine di prevenire gli impatti sulla componente ambiente idrico si potranno in essere le seguenti mitigazioni:

- Localizzazione delle aree di cantiere in zone non interessate dal reticolo idrografico superficiale o dalle sue fasce di tutela; si provvederà inoltre, ove necessario, ad un adeguato sistema di canalizzazione delle acque di dilavamento delle stesse aree di cantiere.
- le fasi di cantierizzazione dell'opera non determinano né prelievi da corpi idrici né rilasci o scarichi negli stessi;
- Localizzazione delle aree di impianto al di fuori delle aree zonizzate dal Piano di Assetto Idrogeologico;
- la fase di esercizio dell'opera non determina né prelievi da corpi idrici né rilasci o scarichi negli stessi;
- minimizzazione dell'interferenza con la falda prevedendo fondazioni indirette solo ove necessario e comunque ricorrendo all'impiego di tuboforma metallico per l'esecuzione di pali in presenza di falda fluente;
- minimizzazione della possibilità di interferire con la falda localizzando l'impianto in un'area pianeggiante (pertanto diminuendo la necessità di realizzare degli scavi);
- la scelta progettuale di connettere l'impianto alla rete di trasmissione dell'energia elettrica presso una esistente stazione elettrica, minimizza tutti gli impatti connessi: consumo di suolo, impermeabilizzazione di suolo, tempi di cantierizzazione, impatti in fase di cantiere sulle componenti atmosfera, acqua, rumore, ecc., eliminazione specie floristiche, impatto paesaggistico;
- scelta progettuale del tracciato del cavo MT interrato a servizio del parco eolico in modo da non interessare corsi d'acqua superficiali;

scelta progettuale del sito di installazione degli aerogeneratori non interessato da corsi d'acqua superficiali o dalle relative fasce di rispetto di 150m dalle sponde.

### **3.2.4 Aria e Fattori Climatici**

Al fine di prevenire gli impatti sulla componente ambientale Aria e Fattori Climatici sono previste le seguenti mitigazioni:

In fase progettuale:

- scelta progettuale di una soluzione tecnologica d'impianto che in fase di esercizio non comporta emissioni atmosferiche;
- localizzazione dell'area impianto in un sito pianeggiante, in modo da minimizzare le operazioni di scavi e movimenti terra (causa degli unici possibili impatti in fase di cantierizzazione);

Nel trattamento e nella movimentazione del materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- nei processi di movimentazione saranno utilizzate scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- i carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto saranno coperti;
- verranno ridotti al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto;
- verranno minimizzati i percorsi di trasporto dei materiali.

In riferimento ai depositi di materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- bagnatura delle superfici in cantiere laddove necessario;
- saranno ridotti i tempi in cui le aree di cantiere e gli scavi rimangono esposti all'erosione del vento;

- le aree di deposito di materiali sciolti saranno localizzate lontano da fonti di turbolenza dell'aria.

Infine, in riferimento alle aree di circolazione nei cantieri saranno intraprese le seguenti azioni:

- pulitura sistematica a fine giornata delle aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti, evitando il perdurare di inutili depositi di materiali di scavo o di inerti;
- pulitura ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche di pulitura all'intersezione con la viabilità ordinaria;
- programmazione, nella stagione anemologicamente più attiva, di operazioni regolari di inaffiamento delle aree di cantiere;
- recintare le aree di cantiere con reti antipolvere di idonea altezza in grado di limitare all'interno la sedimentazione delle polveri;
- controllo delle emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere ovvero del loro stato di manutenzione;
- impiego di mezzi di cantiere conformi alle più aggiornate normative europee.

In generale, si noti inoltre come la scelta progettuale di connettere l'impianto alla rete di trasmissione dell'energia elettrica presso una esistente stazione elettrica, minimizza tutti gli impatti connessi: consumo di suolo, impermeabilizzazione di suolo, tempi di cantierizzazione, impatti in fase di cantiere sulle componenti atmosfera, acqua, rumore, ecc., eliminazione specie floristiche, impatto paesaggistico.

### **3.2.5 Popolazione: campi elettromagnetici, Vibrazioni**

Al fine di prevenire gli impatti sulla componente si sono poste in essere le seguenti mitigazioni:

- minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- struttura di sostegno dell'aerogeneratore appositamente dimensionata per assorbire eventuali vibrazioni provenienti dalla navicella a causa della rotazione delle pale,
- contenimento dei tempi di cantierizzazione al fine di minimizzare gli eventuali disturbi in sede di trivellazione del terreno;
- minimizzazione della possibilità di impatto vibrazionale in sede di cantierizzazione prevedendo fondazioni indirette solo ove necessario e prediligendo per la loro realizzazione, ove possibile, i pali trivellati a quelli battuti, la cui esecuzione comporta una maggiore produzione di vibrazioni;
- scelta progettuale di in un'area pianeggiante per la localizzazione d'impianto diminuendo la necessità di realizzazione di scavi;
- scelta progettuale di una soluzione di allaccio alla Rete elettrica di trasmissione nazionale presso una stazione elettrica esistente con conseguente minimizzazione delle opere elettriche necessarie al collegamento di nuova costruzione;
- trasformatore posto in quota all'interno della navicella, non al suolo;
- assenza di linee aeree elettriche e impiego di cavidotti MT interrati al di sotto di 1.2m, progettazione e posa secondo gli standard nazionali ed internazionali vigenti;
- corretto dimensionamento delle opere elettromeccaniche ed impiego di apparecchiature certificate secondo la normativa vigente.

### 3.2.6 Popolazione: Rumore

Al fine di prevenire gli impatti sulla componente rumore si sono poste in essere le seguenti mitigazioni:

- Utilizzo di generatori a bassa velocità e con profili alari ottimizzati per ridurre l'impatto sonoro;
- minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Limitazione, in fase di cantiere, della presenza contemporanea di più sorgenti sonore a mezzo di opportuna calendarizzazione della presenza delle macchine operatrici in cantiere;
- Scelta progettuale di apparecchiature elettriche a bassa emissione sonora;
- Scelta progettuale di realizzazione cavi elettrici di collegamento (sia AT che MT) interrati in vece di soluzioni aeree la cui realizzazione avrebbe comportato la possibilità di un maggiore impatto (effetto corona, vento, ecc...).

Si noti inoltre che se dall'analisi acustica post operam del campo eolico dovesse evidenziarsi un superamento dei limiti, esso potrà eventualmente essere contenuto attraverso sistemi di bonifica passiva degli edifici interessati (isolamento delle strutture, infissi a doppia camera, ecc) e con l'installazione di adeguate barriere acustiche.

### 3.2.7 Paesaggio

Non essendo del tutto assente l'impatto visivo dell'opera in esame, sono state poste in essere una serie di misure volte ad evitare, prevenire e ridurre lo stesso, di seguito esposte.

In prima istanza la **restituzione del territorio non interessato** dalla base dell'aerogeneratore alle originali funzioni produttive senza alcuna controindicazione al termine dell'occupazione temporanea necessaria alla costruzione dell'impianto ed in

generale la minimizzazione del **suolo occupato** tramite una serie di opportuni accorgimenti, come l'uso di viabilità esistente. Il progetto è stato concepito in modo da non comportare sostanziali modificazioni del terreno, in quanto sono state privilegiate soluzioni che **minimizzano le operazioni di scavo e riporto**, volte a rispettare l'attuale morfologia del sito (adesione alla livelletta del terreno esistente per la realizzazione di nuove piste, posizionamento delle piazzole in modo da equilibrare scavi e riporti, ecc...). Tale condizione, e la scelta progettuale dell'ubicazione delle singole turbine e della sottostazione entro **aree il più pianeggianti possibili**, farà sì che verranno minimizzati gli interventi connessi allo sbancamento ed ai movimenti terra necessari alla realizzazione dell'impianto con relativa minimizzazione degli impatti sia in fase di cantierizzazione (presenza di cumuli di materiale cavato in area di cantiere) sia a lungo termine (modifica andamento del piano di campagna).

La scelta dell'ubicazione dei singoli aerogeneratori è ricaduta in aree non boschive consentendo così non operare disboscamento alcuno. L'impatto sulle colture arbustive (stimato in ....mq ca.) sarà mitigato prevedendone l'espianto e la successiva ripiantumazione in aree limitrofe alla zona d'impianto in disponibilità dello stesso proponente.

La connessione dell'impianto alla rete di trasmissione dell'energia elettrica presso una **esistente stazione elettrica**, minimizza tutti gli impatti connessi: consumo di suolo, impermeabilizzazione di suolo, tempi di cantierizzazione, impatti in fase di cantiere sulle componenti atmosfera, acqua, rumore, ecc., eliminazione specie floristiche, impatto paesaggistico.

Infine si è tentato di minimizzare il problema dell'impatto visivo adottando soluzioni costruttive tese a limitare tale impatto prevedendo **torri tubolari in acciaio di colori neutri** che non interferiscano sullo skyline spiccandone eccessivamente.

Al fine di ridurre l'effetto barriera ingenerato da un errata disposizione degli aerogeneratore si è optato per l'adozione di **configurazioni geometriche regolari** con macchine ben distanziate di almeno 3 e 5 diametri nelle direzioni rispettivamente ortogonale e parallela a quella del vento prevalente (come peraltro espressamente

indicato dall'All. 4 al DM 10/09/10). Sempre in merito alla disposizione dell'impianto, si è preferita una distribuzione in gruppi omogenei di turbine piuttosto che macchine individuali disseminate sul territorio.

Gli aerogeneratori impiegati, essendo dotati di sezione di **trasformazione entro la navicella**, non prevedono di cabine di trasformazione a base palo evitando l'introduzione di un ulteriore elemento di interferenza nel paesaggio.

Per quanto alla riduzione dell'impatto paesaggistico dell'impianto nell'area in generale, esso è stato inoltre minimizzato:

- o distanziandosi in linea d'aria da elementi di pregio paesaggistico come le **aree archeologiche decretate** (di cui la più prossima è la necropoli di Vallone S. Martino- Cisternazza Vallesecco a 700m ca. )
- o distanziandosi dai **centri abitati** di cui il più prossimo è Partanna a 2,2km;
- o distanziandosi il più possibile dai **punti panoramici** (il più prossimo dei quali, il Belvedere dinanzi al Castello del Grifeo di Partanna, è sito ad oltre 2,3km dal parco);
- o distanziando gli aerogeneratori di oltre 200m dalle **unità con possibile funzione abitativa presenti nell'area** (come peraltro espressamente indicato dall'All. 4 al DM 10/09/10);

Si noti inoltre come l'impianto non interessi direttamente **beni vincolati paesaggisticamente** con nessuna delle sue parti (stazione di trasformazione, aerogeneratori, viabilità di progetto, ecc...).

In aggiunta si sottolinea che le soluzioni tecniche adottate favoriscano l'inserimento ottimale dell'intervento in oggetto nel contesto paesaggistico, di seguito si riporta una breve descrizione di alcune di esse.

Per la viabilità di servizio da costruire ex novo si è ricorso a tecniche ambientalmente compatibili, evitando la bitumazione e lasciandone intatte le **capacità drenanti**, e,

ancora più a monte, si è sfruttata la rete di **viabilità secondaria e vicinale preesistente** in loco al fine di ridurre la nuova viabilità allo stretto necessario.

In particolare, per il cavo di connessione degli alla RTN si è ricorsi ad una soluzione di **cavo interrato** e, nella scelta del suo tracciato, si sono accuratamente evitati gli **attraversamenti di corsi d'acqua**.

Infine l'impiego di aerogeneratori di potenza di 4.4MW consentendo di **massimizzare la produzione della singola macchina** ha ridotto il numero di esse da installare, e pertanto, l'impatto complessivo dell'impianto.

### 3.2.8 Beni Materiali, Patrimonio Architettonico e Archeologico

Le misure previste per la prevenzione dell'impatto sulla componente sono descritte a seguire.

La scelta progettuale è stata finalizzata alla minimizzazione del fenomeno di "Riduzione del sistema paesaggistico", consistente nella progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o componenti strutturanti di un sistema. Ciò è stato realizzato tramite le seguenti:

- o Assecondando le **geometrie consuete** del territorio come i percorsi esistenti;
- o evitando di interrompere le unità storiche riconosciute quali i **crinali**;
- o evitando la **rimozione di elementi** quali reti di canalizzazioni agricole, fontane ed edicole votive ecc...
- o non interessando direttamente alcuno dei beni isolati presenti nell'area.

La connessione dell'impianto alla rete di trasmissione dell'energia elettrica presso una **esistente stazione elettrica**, minimizza tutti gli impatti connessi: consumo di suolo, impermeabilizzazione di suolo, tempi di cantierizzazione, impatti in fase di cantiere sulle componenti atmosfera, acqua, rumore, ecc., eliminazione specie floristiche, impatto paesaggistico.

Infine si è tentato di minimizzare il problema dell'impatto visivo adottando soluzioni costruttive tese a limitare tale impatto prevedendo **torri tubolari in acciaio di colori neutri** che non interferiscano sullo skyline spiccandone eccessivamente.

Al fine di ridurre l'effetto barriera ingenerato da un errata disposizione degli aerogeneratore si è optato per l'adozione di **configurazioni geometriche regolari** con macchine ben distanziate di almeno 3 e 5 diametri nelle direzioni rispettivamente ortogonale e parallela a quella del vento prevalente (come peraltro espressamente indicato dall'All. 4 al DM 10/09/10). Sempre in merito alla disposizione dell'impianto, si è preferita una distribuzione in gruppi omogenei di turbine piuttosto che macchine individuali disseminate sul territorio.

Gli aerogeneratori impiegati, essendo dotati di sezione di **trasformazione entro la navicella**, non prevedono di cabine di trasformazione a base palo evitando l'introduzione di un ulteriore elemento di interferenza nel paesaggio.

Per quanto alla riduzione dell'impatto paesaggistico dell'impianto nell'area in generale, esso è stato inoltre minimizzato:

- o distanziandosi in linea d'aria da elementi di pregio paesaggistico come le **aree archeologiche decretate** (di cui la più prossima è la necropoli di Vallone S. Martino- Cisternazza Vallesecco a 710m ca. )
- o distanziandosi dai **centri abitati** di cui il più prossimo è Patanna a 2,2km;
- o distanziandosi il più possibile dai **punti panoramici** (il più prossimo dei quali, in corrispondenza del Castello del Grifeo a Partanna, è sito ad oltre 2,3m dal parco);

Si noti inoltre come gli aerogeneratori non interessino direttamente **beni vincolati paesaggisticamente**.

In fase di cantierizzazione si avrà cura inoltre di collocare le **aree di cantiere** al di fuori di zone di interesse archeologico o comunque rilevanti sotto l'aspetto della tematica in esame.

In aggiunta si sottolinea che le soluzioni tecniche adottate favoriscano l'inserimento ottimale dell'intervento in oggetto nel contesto paesaggistico, di seguito si riporta una breve descrizione di alcune di esse.

Per la viabilità di servizio si è ricorso a tecniche ambientalmente compatibili, evitando il la bitumazione e lasciandone intatte le **capacità drenanti**, e, ancora più a monte, si è sfruttata la rete di **viabilità secondaria e vicinale preesistente** in loco al fine di ridurre la nuova viabilità allo stretto necessario.

In particolare, per il cavo di connessione degli alla RTN si è ricorsi ad una soluzione di **cavo interrato** e, nella scelta del suo tracciato, si sono accuratamente evitati gli **attraversamenti di corsi d'acqua**.

Infine l'impiego di aerogeneratori di potenza di 4.4MW consentendo di **massimizzare la produzione della singola macchina** ha ridotto il numero di esse da installare, e pertanto, l'impatto complessivo dell'impianto.