



REGIONE SICILIA

CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

PROGETTO:

Località Impianto
COMUNE DI PARTINICO (PA) CONTRADA BOSCO
COMUNE DI MONREALE (PA) CONTRADA CAMBUCA
Località Connessione
COMUNE DI PARTINICO (PA) CONTRADA TAMMI'

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione impianto eolico
denominato "S&P 16" di 109,4 MW

CODICE ELABORATO:

PROPONENTE	TIPOLOGIA DOCUMENTO	PROGRESSIVO	REV
SP16	REL	028	00

EPD = ELABORATO DEL PROGETTO DIGITALE; REL = RELAZIONE;
ADD = ALTRA DOCUMENTAZIONE; IST = ISTANZA

DATA:

12/04/2024

ELABORATO:

SP16REL028_00-
Relazione_Inquinamento_Luminoso

TAV:

REL028

PAG:

25

Rev.	Data Rev.	Data Rev.

PROGETTISTI:

Ing. Sapienza Angelo



Ing. Rizzuto Vincenzo



SPAZIO RISERVATO PER LE APPROVAZIONI

SOCIETA':

S&P 16 S.R.L.

SICILIA E PROGRESSO
sede legale: Corso dei Mille 312, 90047 Partinico (PA)
P.iva.: 07035610828 tel.: 0915567418
email: sviluppousep16@gmail.com
pec: sviluppousep16@pec.it

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	PRESENTAZIONE DEL PROGETTO.....	3
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	9
4.1	DIMENSIONE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	9
4.2	CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI.....	10
4.3	IMPATTO LUMINOSO.....	12
5	L'INQUINAMENTO LUMINOSO IN ITALIA.....	13
5.1	CARATTERISTICHE GENERALI	13
6	MAPPE DELLO STATO DEL CIELO NOTTURNO.....	15
6.1	BRILLANZA ARTIFICIALE AL LIVELLO DEL MARE	15
6.2	BRILLANZA TOTALE DEL CIELO NOTTURNO.....	16
6.3	MAGNITUDINE LIMITE – VISIBILITÀ DELLE STELLE AD OCCHIO NUDO	18
6.4	PERDITA DI MAGNITUDINE.....	20
7	CRESCITA DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO IN ITALIA.....	22
8	CONCLUSIONI	24

1 PREMESSA

S&P 16 s.r.l., redattrice del progetto, è una società attiva nella produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, in particolar modo, dal solare fotovoltaico. È iscritta presso la Camera di Commercio di Palermo con n. Rea PA-432743, Partita IVA 07035610828, ha sede legale presso Partinico (PA) in corso dei Mille n. 312.

Nella filosofia progettuale di S&P 16 s.r.l. si intende valorizzare l'energia prodotta da fonti rinnovabili, contestualizzando al meglio l'impianto nel rispetto delle caratteristiche territoriali e ambientali peculiari dei siti in cui essi vengono realizzati.

2 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

2.1 Inquadramento territoriale

S&P 16 s.r.l. intende realizzare in Contrada Bosco e Tammì, nel Comune di Partinico (PA), e in Contrada Cambuca, nel Comune di Monreale (PA), un parco eolico di 109,4 MW. L'impianto che la S&P 16 srl presenta in autorizzazione è composto da:

- N. 19 turbine eoliche, di ultima generazione e di due diversi modelli, rispettivamente di potenza unitaria di 5 MW e di 6.6 MW, ricadenti in C. da Bosco (Partinico, PA) e in C. da Cambuca (Monreale, PA);
- Stazione Utente-Rete, ricadente in C. da Tammì (Partinico, PA), denominata "Partinico 2";
- Stazione di trasformazione, ricadente in C. da Bosco nel comune di Partinico (PA);
- Cavidotti di collegamento MT (30 kV), ricadenti nei territori dei Comuni di Partinico e Monreale (PA);
- Cavidotti di collegamento AT (220 kV), ricadenti nel Comune di Partinico (PA).

L'energia prodotta sarà ceduta alla rete elettrica di alta tensione, tramite la costruenda stazione di trasformazione a 220 kV, idonea ad accettare la potenza. L'area di interesse ricade nella Zona Territoriale Omogenea "ZONA E", ossia Zona Agricola e non vi è alcun tipo di vincolo in corrispondenza delle strutture, locali e attrezzature che compongono l'impianto.

L'area ricade all'interno del bacino idrografico BAC-043 "Fiume Jato" e BAC-044 "Area territoriale tra il Bacino del F. Jato e del F. San Bartolomeo", secondo il piano del bacino dell'assetto idrogeologico (PAI). Le coordinate geografiche delle turbine eoliche, della stazione di Utenza e della stazione di Rete sono:

Cod. Turbina	Potenza aerogeneratore	Comune	Coordinate	
			Latitudine	Longitudine
WTG-1	6.6 MW	Partinico	37°59'16.28"N	13°1'43.77"E
WTG-2	6.6 MW	Partinico	37°59'23.08"N	13°2'2.85"E
WTG-3	6.6 MW	Partinico	37°58'55.23"N	13°2'16.37"E
WTG-4	5 MW	Partinico	37°59'11.39"N	13°2'46.58"E
WTG-5	5 MW	Partinico	37°58'55.26"N	13°3'4.71"E

WTG-6	5 MW	Partinico	37°59'1.58"N	13°3'20.00"E
WTG-7	6.6 MW	Partinico	37°59'18.11"N	13°4'10.65"E
WTG-8	5 MW	Partinico	37°58'58.54"N	13°4'8.80"E
WTG-9	6.6 MW	Monreale	37°58'59.89"N	13°4'36.36"E
WTG-10	6.6 MW	Partinico	37°58'33.21"N	13°2'50.00"E
WTG-11	5 MW	Partinico	37°58'19.84"N	13°2'34.44"E
WTG-12	5 MW	Partinico	37°58'3.74"N	13°2'30.40"E
WTG-14	6.6 MW	Partinico	37°58'5.34"N	13°3'17.28"E
WTG-16	6.6 MW	Partinico	37°58'22.72"N	13°3'32.66"E
WTG-17	5 MW	Partinico	37°58'38.43"N	13°4'6.58"E
WTG-19	5 MW	Partinico	37°58'21.36"N	13°4'27.42"E
WTG-20	5 MW	Monreale	37°58'40.47"N	13°5'10.40"E
WTG-21	5 MW	Monreale	37°58'27.21"N	13°5'27.47"E
WTG-22	6.6 MW	Monreale	37°58'51.66"N	13°5'29.09"E
Area produzione Idrogeno		Partinico	37°59'31.74"N	13°1'14.63"
Stazione Utente-Rete "Partinico 2"		Partinico	38°2'9.53"N	13°4'38.95"E

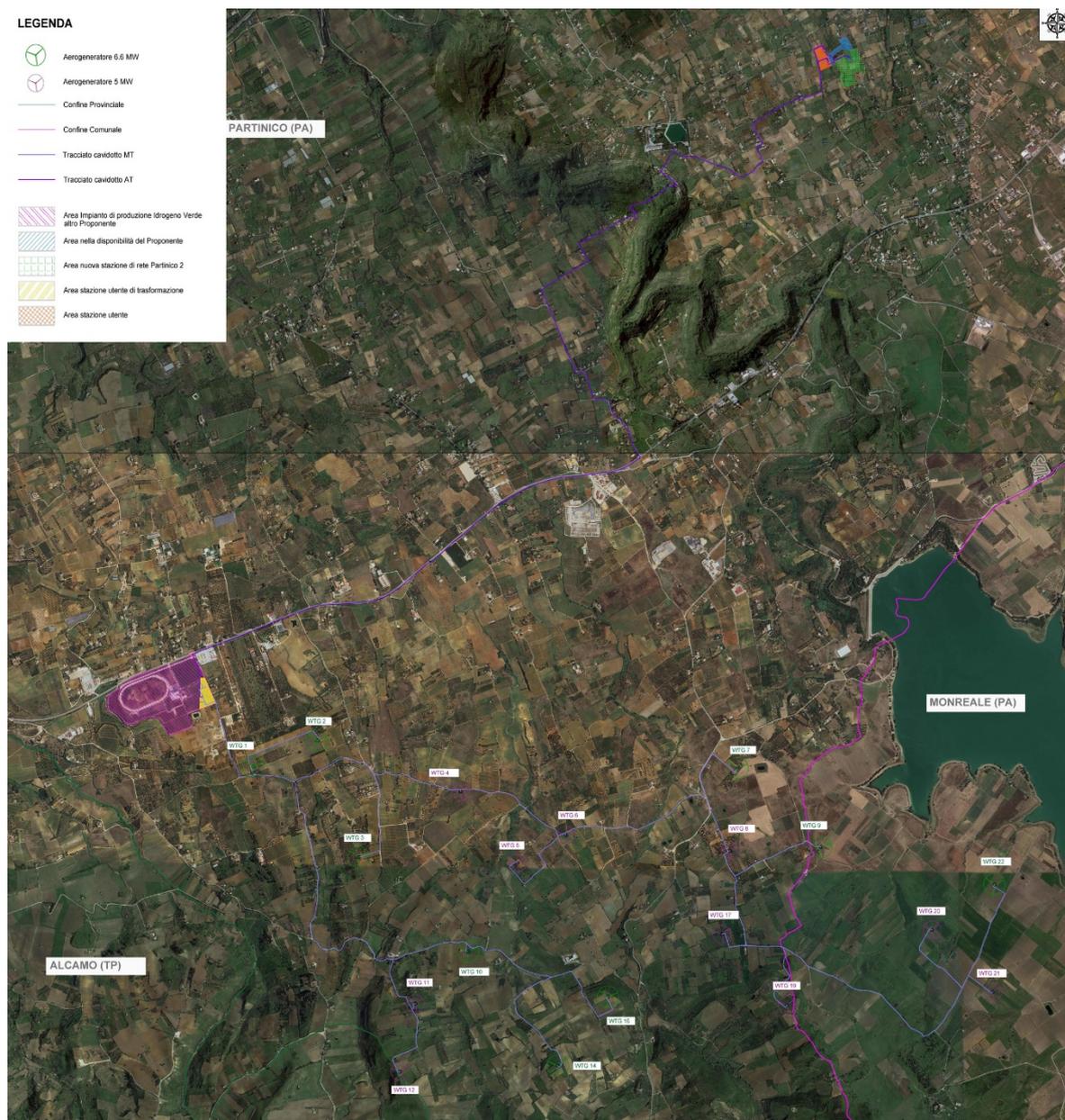


Fig. 1 – Ortofoto dell’area di impianto, della stazione utente-rette e della stazione di trasformazione ricadenti in contrada Bosco e contrada Tammi (Partinico, PA) e contrada Cambuca (Monreale, PA)

I siti degli impianti sono individuati nella Tavoleta “Alcamo”, Foglio N°258, Quadrante IV, Orientamento N.O., nella Tavoleta “Palermo”, Foglio N° 249, Quadrante III, Orientamento S.E. e nella Tavoleta “Alcamo”, Foglio N°. 258, Quadrante IV, Orientamento N.E. della Carta d’Italia scala 1: 25.000 edita dall’I.G.M., e nelle sezioni 607010 (sito Bosco, parte di impianto eolico ricadente a Partinico e Stazione di

Trasformazione), 607020 (parte di impianto eolico ricadente a Monreale) e 594130 (Stazione Utente-Rete), della Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10.000.

La S&P 16 s.r.l. ha ottenuto dal gestore di rete Terna la soluzione tecnica minima generale (STMG) per connettere 100 MW sul territorio di Partinico in data 20/10/2021 (cod. pratica 202200048), la quale prevede che il parco eolico venga collegato alla Linea AT del distributore tramite la costruenda stazione AT da 220 kV.

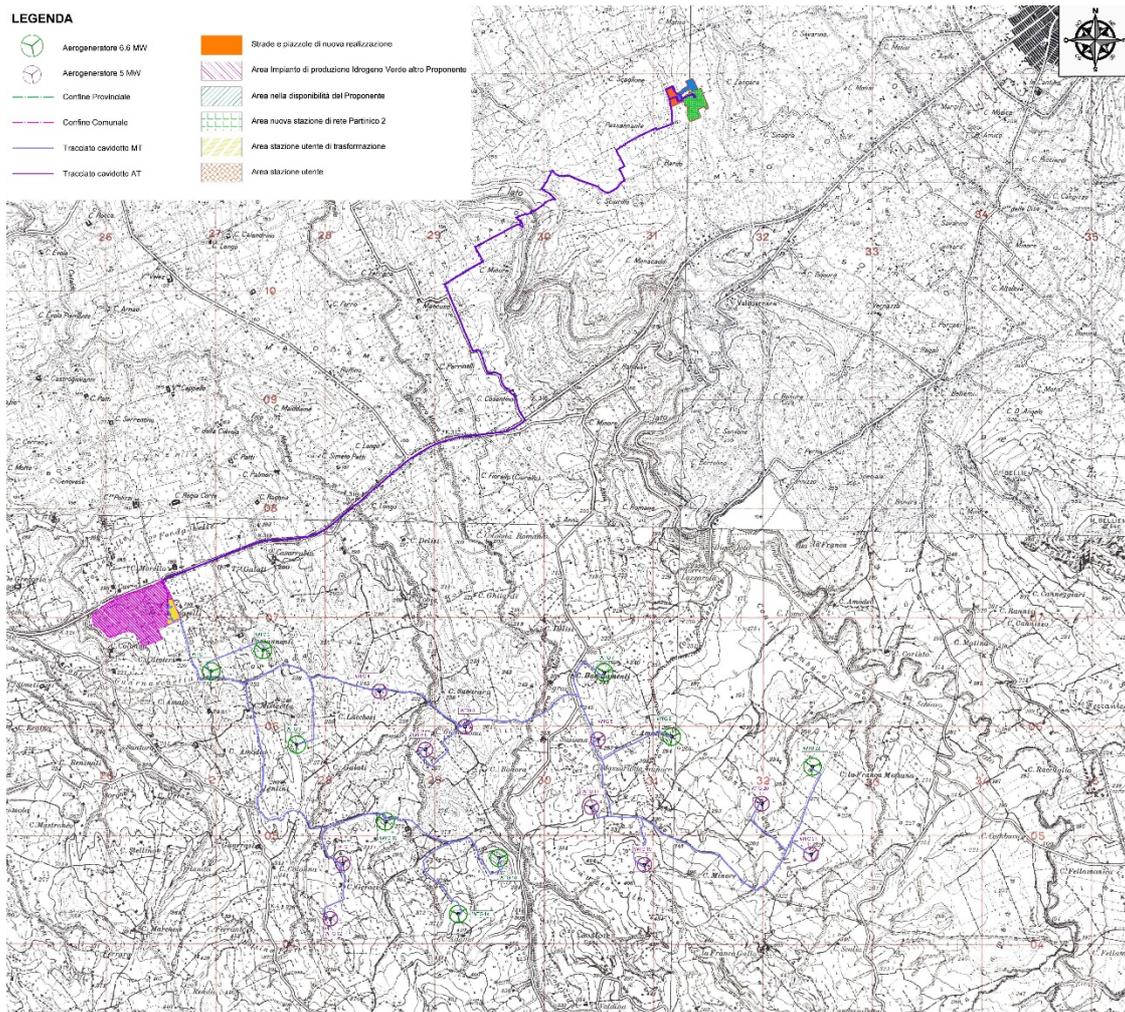


Fig. 2 – inquadramento territoriale di S&P 16 I.G.M. scala 1:25.000 (tav, IT-COG)

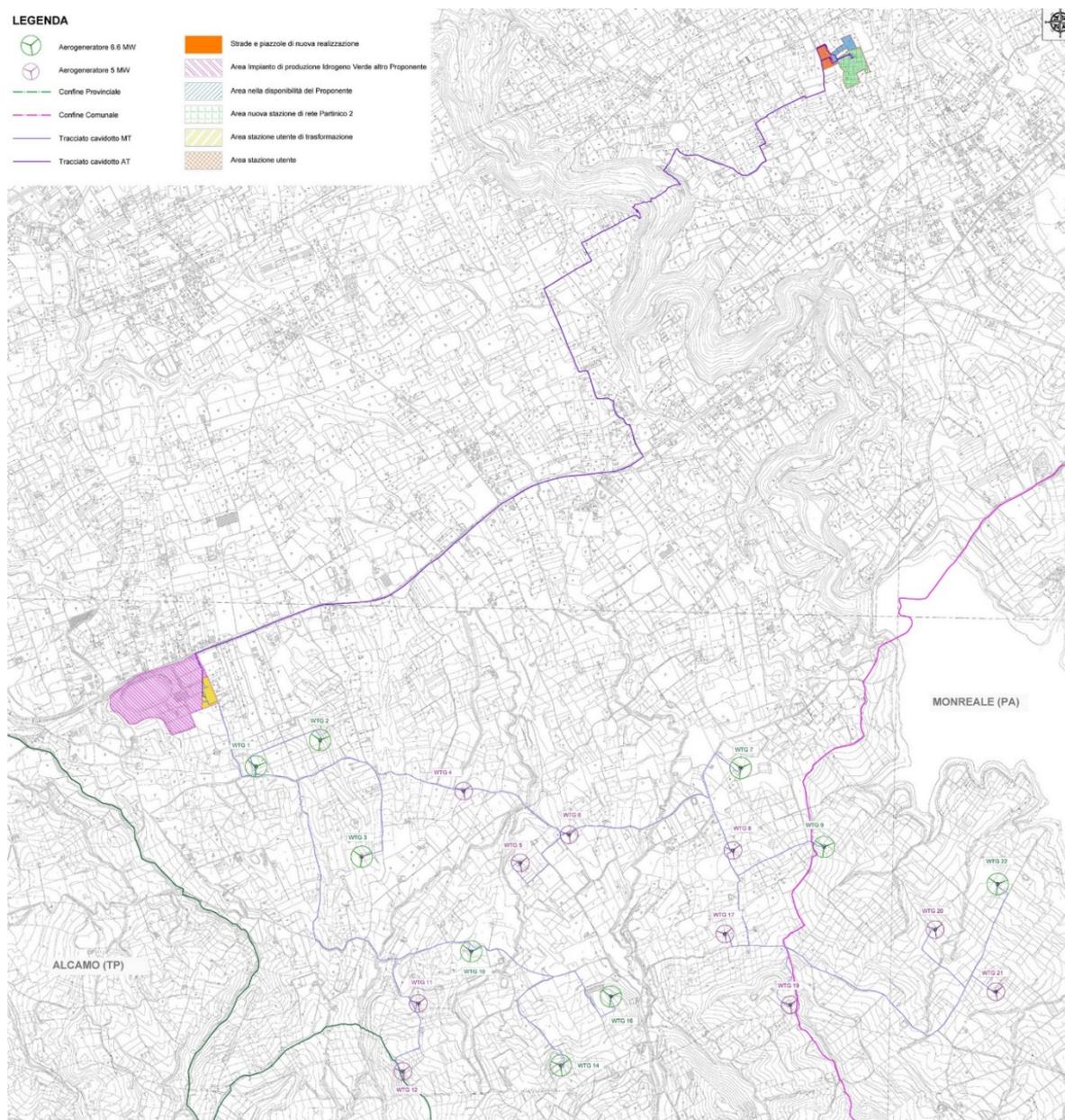


Fig. 3 – Inquadramento territoriale dell'area del parco eolico e delle stazioni di trasformazione e rete-utente

L'accesso all'area in cui sarà realizzato l'impianto S&P 16 è raggiungibile attraverso due bretelle principali: l'autostrada A29 Palermo – Mazara del Vallo con uscita Partinico e la SS 113 – Settentrionale Sicula; i siti di impianto e della relativa stazione di trasformazione sono raggiungibili attraverso una serie di strade statali (SS 113) e provinciali (tra cui la SP2, SP10, SP30, SP39, SP122) che garantiscono il collegamento oltre che con l'impianto anche con i Comuni limitrofi.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 Riferimenti normativi

Il problema dell'inquinamento luminoso delle aree urbane può considerarsi globale e molti Stati, nel corso degli anni, hanno portato avanti attività al fine di ridurlo. In Italia, non esiste una legge nazionale sull'inquinamento luminoso ma bisogna rispettare i requisiti dettati dalle leggi regionali e dal Codice della Strada e i parametri degli Enti Normatori (a livello nazionale, i codici UNI e CEI). Nello specifico, i riferimenti normativi a livello nazionale relativi alla limitazione di fonti luminose in materia di sicurezza nelle strade e negli ambienti di lavoro sono:

- L'art. 23 del Codice della Strada (d.lgs. n. 285/1992), che vieta qualsiasi tipo di sorgente luminosa installata a scopo pubblicitario, poiché possono essere causa di abbagliamento e di disturbo;
- Il DPR n.547/55 per la sicurezza degli ambienti di lavoro, nello specifico gli articoli 28-32 indicano l'illuminazione naturale o artificiale necessaria alla sicurezza nei luoghi di lavoro.

A livello normativo, la Sicilia ha emesso la L.R. n. 04/2005 – *Norme riguardanti il contenimento dei consumi energetici e il miglioramento dei livelli qualitativi delle abitazioni. Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso* – ma non ha di base promulgato ulteriori leggi per limitarne l'impatto.

Per limitare gli impatti, la Regione Sicilia applica la normativa **UNI 10819:2021**, la quale analizza le problematiche inerenti alla limitazione della dispersione della luce verso l'alto, regolando nello specifico i metodi di calcolo e di valutazione del flusso luminoso disperso.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Dimensione e caratteristiche dell'impianto

L'impianto eolico prevede l'installazione di 19 aerogeneratori di due diverse tipologie, con potenze unitarie differenti, rispettivamente di 5 e 6,5 MW. Tutta l'energia prodotta da fonte eolica verrà convogliata alla stazione di trasformazione 220/30 kV da cui poi riparte per essere diretta alla Stazione Utente-Rete "Partinico 2", in C. da Tammi. Attualmente l'area interessata dall'intervento è in destinazione agricola (Zona agricola speciale E).

L'impianto del progetto S&P 16 è previsto nei Comuni di Partinico (PA) e Monreale (PA), in particolare:

- gli aerogeneratori in progetto sono individuati ai seguenti punti:

Cod. Turbina	Comune	Foglio	Particelle
WTG-1	Partinico	102	681
WTG-2	Partinico	102	265
WTG-3	Partinico	109	158-787
WTG-4	Partinico	110	268
WTG-5	Partinico	112	50
WTG-6	Partinico	113	172
WTG-7	Partinico	115	122
WTG-8	Partinico	115	373
WTG-9	Monreale	85	1
WTG-10	Partinico	118	516
WTG-11	Partinico	118	277-278
WTG-12	Partinico	118	435
WTG-14	Partinico	119	86
WTG-16	Partinico	119	162
WTG-17	Partinico	116	366-374
WTG-19	Partinico	112	339
WTG-20	Monreale	85	182
WTG-21	Monreale	94	45
WTG-22	Monreale	86	279-280-475

- la realizzazione dell'area della stazione di rete e della stazione Utente ricadenti nel territorio del Comune di Partinico (PA), contrada Tammi, è individuata al N.C.T del comune di Partinico nelle particelle catastali n. 1001, 1002, 613, 477, 237, 623, 615, 616, 239, 634, 254, 481 del foglio di mappa n. 55 del comune di Partinico (PA), e nelle particelle catastali n.334, 180, 333, 179, 427, 432, 433, 428, 177, 178, 195, 444, 355, 358, 352, 445, 194, 443, 353, 354, 340, 338, 379, 183, 378, 623, 625, 181, 196, 359, 622 del foglio di mappa n.54.

4.2 Caratteristiche degli aerogeneratori

Per il progetto in esame sono state selezionate due tipologie di aerogeneratori:

- Siemens Gamesa SG 5.0-132;
- Siemens Gamesa SG 6.6-155.

In maniera generica, ogni turbina è costituita da un palo di sostegno (o torre) alla cui sommità è presente la navicella, composta da un basamento e da un involucro esterno. Al suo interno, si trovano tutte le componenti elettro-meccaniche di comando e controllo, nonché il generatore elettrico; quest'ultimo è composta da un anello esterno (detto statore) ed uno interno rotante (detto rotore), direttamente collegato al rotore tripala. I rotori elettrico ed eolico sono tra loro collegati da un mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le pale ed i rispettivi sistemi di azionamento. La navicella è in grado di ruotare al fine di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento grazie a dei meccanismi elettromeccanici. Tutte le apparecchiature elettriche e di trasformazione dell'energia da bassa a media tensione sono posizionati all'interno della navicella. L'energia eolica che muove il rotore viene trasformata in energia elettrica dal generatore e viene poi trasportata al trasformatore MT/BT che converte l'energia in media tensione. Il sistema di controllo della turbina permette di effettuare automaticamente la partenza e l'arresto della macchina nelle diverse condizioni di vento. Lo stesso sistema di controllo ottimizza la produzione di energia grazie al controllo della rotazione delle pale intorno al loro asse ed al controllo della rotazione della navicella.

Dal punto di vista funzionale, ogni aerogeneratore è così composto:

- Rotore;
- Navicella;

- Albero;
- Generatore;
- Trasformatore MT/BT e quadri elettrici;
- Sistema di frenatura;
- Sistema di orientamento;
- Torre e fondamenta;
- Sistema di controllo;
- Protezione dai fulmini.

Di seguito, le caratteristiche generali degli aerogeneratori selezionati:

Siemens Gamesa SG 5.0-132

Technical specifications



	SG 5.0-132	SG 5.0-145
General details		
Rated power	5.0 MW ⁽¹⁾	
Wind class	IEC IA	IEC IIB
Control	Pitch and variable speed	
Standard operating temperature	Range from -20°C to 45°C (with de-rating) ⁽²⁾	
Rotor		
Diameter	132 m	145 m
Swept area	13,685 m ²	16,513 m ²
Blades		
Length	64.5 m	71 m
Airfoils	Siemens Gamesa	
Material	Fiberglass reinforced with epoxy resin	
Tower		
Type	Multiple technologies available	
Height	84 m and site-specific	90, 102.5, 127.5 m and site-specific
Gearbox		
Type	3 stages	
Generator		
Type	Doubly-fed induction machine	
Voltage	690 V AC	
Frequency	50 Hz/60 Hz	
Protection class	IP 54	
Power factor	0.9 CAP-0.9 IND throughout the power range ⁽³⁾	

Siemens Gamesa SG 6.6-155

Technical specifications



	SG 6.6-155	SG 6.6-170
General details		
Rated power	6.6 MW	
Wind class	Medium and high	Low and medium
Flexible power rating	From 5.6 MW to 6.6 MW	
Control	Pitch and variable speed	
Rotor		
Diameter	155 m	170 m
Swept area	18,869 m ²	22,697 m ²
Tower		
Height	90, 102.5, 122.5, 165 m and site-specific	100, 115, 135, 165 m and site-specific
Technology		
Type	Geared	
First prototype		
Date	2021	

4.3 Impatto luminoso

Gli eventuali impatti correlati alla luminosità dell'impianto eolico in oggetto sono legati:

- alla presenza di luci lampeggianti di segnalazione notturna installati sulle turbine, che non vanno a modificare le attuali condizioni di luminosità, per intensità luminosa e frequenza di lampeggiamento;
- dall'intervallo di tempo di illuminazione delle turbine che verrà comunque impostato al minimo per evitare eventuali impatti sull'avifauna.

5 L'INQUINAMENTO LUMINOSO IN ITALIA

5.1 Caratteristiche generali

Con il termine **inquinamento luminoso** si intende una qualsiasi alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno provocata dall'immissione di luce artificiale. Nello specifico, con inquinamento luminoso si intendono gli effetti della dispersione nel cielo notturno di luce prodotta da sorgenti artificiali, prodotto da immissione diretta di flusso luminoso verso l'alto o dalla diffusione di flusso luminoso riflesso da superfici ed oggetti illuminati con intensità superiori a quanto necessario ad assicurare la funzionalità e la sicurezza di quanto illuminato. Il più evidente e significativo effetto dell'inquinamento luminoso è dovuto all'aumento della brillantezza del cielo notturno e la perdita di percezione dell'Universo intorno a noi. Al fine di evitare tale fenomeno, basterebbe limitare la quantità di luce riflessa ed illuminare in maniera consapevole senza dispersione di luce verso l'alto. Come indicatori della situazione dell'inquinamento luminoso in Italia, si rimanda al Rapporto dell'Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso pubblicato nel 2001.

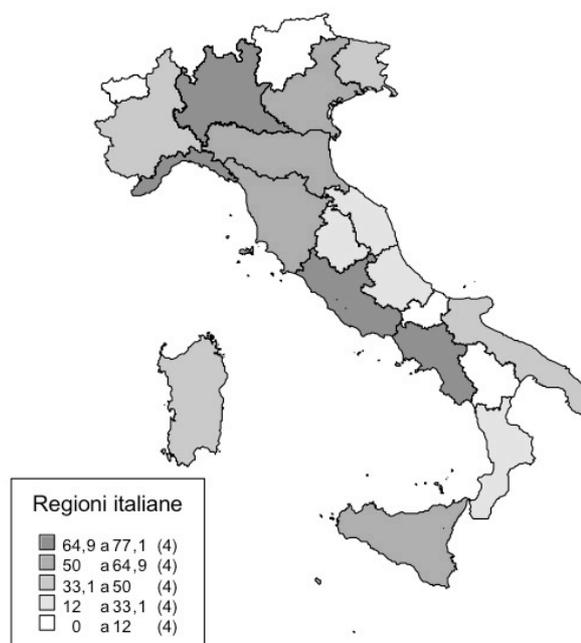


Fig. 4 – Percentuale di popolazione nelle regioni italiane che vive dove la Via Lattea non è più visibile
(Rapporto ISTIL 2001)

Il cielo notturno in Italia è molto più degradato di quanto si creda normalmente. Gran parte degli Italiani non si rende conto di quanto sia peggiorata la percezione del cielo stellato negli ultimi 40 anni. Più di metà della popolazione italiana ha perso la possibilità di osservare la Via Lattea, anche nelle notti più serene, a causa dell'inquinamento luminoso. Su più di tre quarti della popolazione italiana non scende nemmeno una vera e propria notte, definita come "cielo più buio che al crepuscolo in mezzo all'Oceano", a causa della eccessiva quantità di luce artificiale che illumina l'atmosfera.

Si tratta di alcuni dei risultati ottenuti dal Rapporto ISTIL 2001 sullo *'Stato del cielo notturno e Inquinamento Luminoso in Italia'*, basato sulle osservazioni e sulle misure effettuate dai satelliti del *Defence Meteorological Satellite Program* dell'Aeronautica militare USA. Secondo quanto emerso dal suddetto Rapporto, tra le regioni italiane indicate, in Sicilia circa la metà della popolazione non riesce a vedere la Via Lattea, insieme a Veneto, Piemonte, Puglia e Friuli-Venezia Giulia, mentre le regioni meno inquinate – dunque definite come 'le più fortunate' dall'ISTIL – sono Trentino Alto-Adige, Basilicata e Valle d'Aosta, dove la Via Lattea risulta ancora visibile per quasi tutta la popolazione nelle notti più serene.

6 MAPPE DELLO STATO DEL CIELO NOTTURNO

Il livello di inquinamento luminoso viene valutato analizzando diversi fattori, descritte in tabella seguente:

Grandezza	Descrizione
Brillanza artificiale a livello del mare	Inquinamento luminoso in atmosfera, aree più inquinate e più inquinanti
Brillanza totale con altitudine	Luminosità del cielo
Magnitudine limite	Visibilità delle stelle
Perdita di magnitudine	Degrado della visibilità delle stelle

6.1 Brillanza artificiale al livello del mare

La mappa di seguito inserita mostra la brillanza artificiale del cielo notturno allo zenith in notti limpide normali; sono utili per confrontare i livelli di inquinamento luminoso in atmosfera prodotti dalle varie sorgenti o presenti nelle varie aree, per determinare quelle più o meno inquinate e per identificare le porzioni di territorio più inquinanti e le maggiori sorgenti.

Queste mappe intendono mostrare i livelli di inquinamento nell'atmosfera più che la visibilità delle stelle o la luminosità effettiva del cielo in un sito che è lo scopo delle mappe successive. L'aver eseguito il calcolo per il livello del mare e per atmosfera limpida standard consente di confrontare l'inquinamento di aree diverse senza essere confusi dagli effetti introdotti dall'altitudine o da variazioni nelle condizioni atmosferiche. Queste mappe non danno informazioni sulla visibilità delle stelle ma solo sulla brillanza del cielo. Tuttavia, poiché le aree più popolate si trovano solitamente a livello del mare, spesso sono stati usati in prima approssimazione anche per dare un'idea della visibilità stellare o della Via Lattea. Ad esempio, le aree di colore arancio indicano in maniera approssimativa le zone in cui è molto difficile che un osservatore medio in notti limpide normali riesca a vedere la Via Lattea.

Il limite effettivo di invisibilità sta in generale tra l'arancio e il rosso (dove la brillanza artificiale è circa sei volte la brillanza naturale di riferimento); nella tabella seguente, sono espressi i livelli di brillanza artificiale come frazione della brillanza naturale di riferimento:

<11%	nero
11-33%	blu
33-100%	verde
1-3	giallo
3-9	arancio
>9	rosso

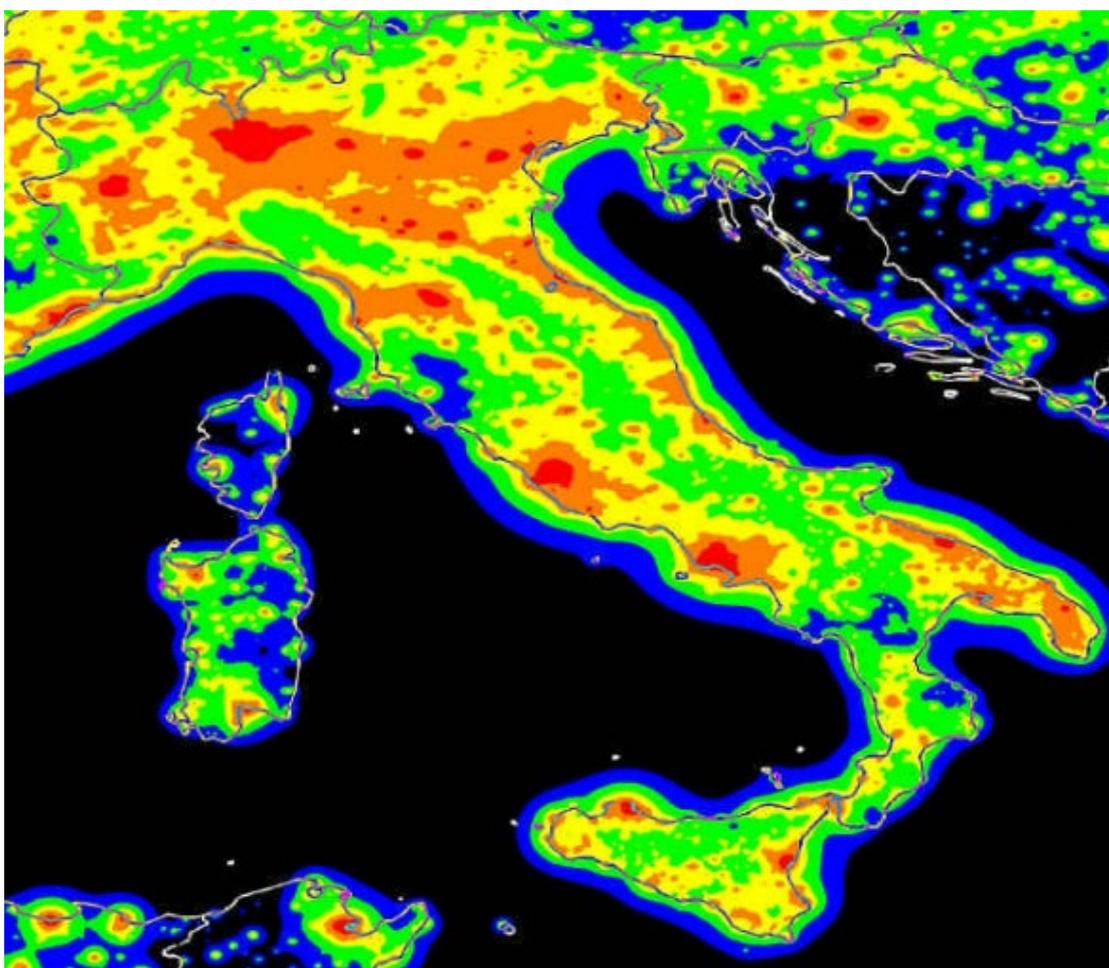


Fig. 5 - Brillanza artificiale del cielo notturno a livello del mare

6.2 Brillanza totale del cielo notturno

La mappa della brillanza totale del cielo notturno fornisce un'indicazione della qualità del cielo notturno in un territorio. Essa è stata calcolata allo zenith tenendo conto dell'altitudine e della brillanza naturale del cielo (anch'essa funzione dell'altitudine).

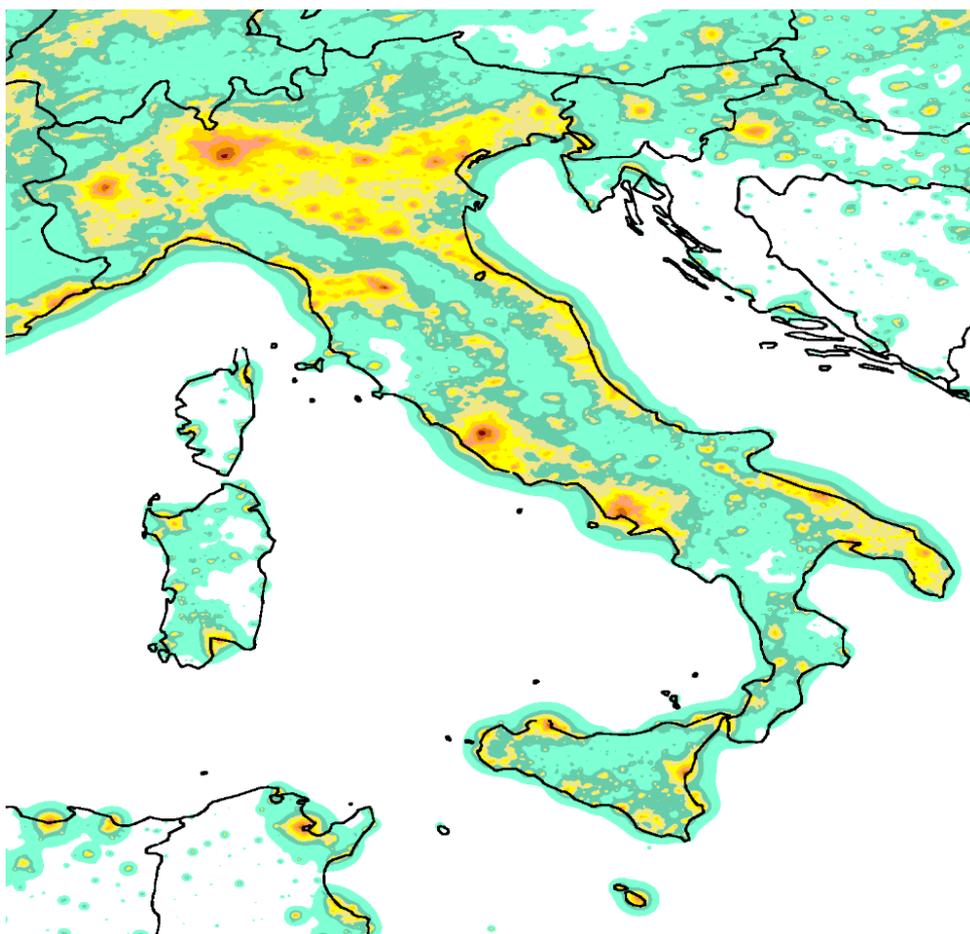


Fig. 6 - Brillanza totale del cielo notturno

I livelli colorati nella mappa corrispondono ad una brillanza totale in magnitudini V per secondo d'arco quadrato di:

>21.5	bianco
21-21.5	verde
20.5-21	verde scuro
20-20.5	kaki
19.5-20	giallo
19-19.5	giallo scuro
18.5-19	rosa
18-18.5	arancio
17.5-18	marrone
<17.5	rosso scuro

Qui di seguito una tabella che associa alla brillantezza del cielo sopra indicata un giudizio qualitativo sulla sua luminosità allo zenith:

<19.5 mag/arcsec ²	cielo fortemente luminoso
20 mag/arcsec ²	cielo molto luminoso
20.5 mag/arcsec ²	cielo luminoso
21 mag/arcsec ²	cielo poco luminoso
21.5 mag/arcsec ²	cielo mediamente buio
>21.5 mag/arcsec ²	cielo estremamente buio

6.3 Magnitudine limite – Visibilità delle stelle ad occhio nudo

La mappa della visibilità delle stelle ad occhio nudo indica la possibilità della popolazione di vedere le stelle di una data luminosità. La mappa è calcolata per lo zenith e tiene conto dell'altitudine, dell'estinzione della luce delle stelle nel suo tragitto dell'atmosfera e della capacità dell'occhio umano di distinguere sorgenti luminose puntiformi su uno sfondo luminoso.

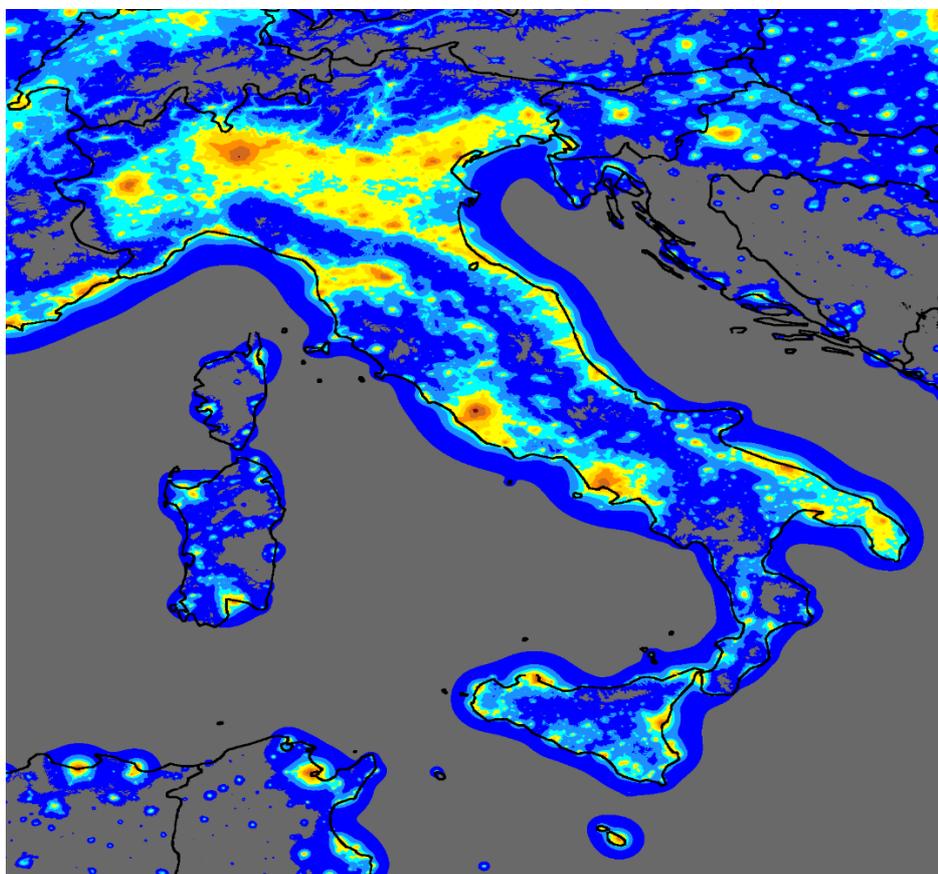


Fig. 7 - Visibilità delle stelle a occhio nudo

I livelli corrispondono alla magnitudine in banda V:

>6.0	nero
5.75-6.0	grigio
5.5-5.75	blu
5.25-5.5	blu chiaro
5.0-5.25	azzurro
4.75-5.0	giallo
4.5-4.75	giallo-oro
4.25-4.5	arancio
4.0-4.25	arancio scuro
3.75-4.0	rosso
<3.75	violetto

Un cielo ben fruibile e che non penalizzi troppo l'osservazione astronomica è quello con magnitudine limite superiore a 5.5 mag, indicato nella mappa in blu, grigio e nero. Come si vede non esistono zone sul territorio italiano rappresentate in nero, esse si trovano su montagne poste in zone incontaminate. Anche le zone indicate in grigio e blu, con gli attuali tassi di crescita della brillantezza artificiale, sono destinate a restringersi fino a sparire, a meno di sostanziali interventi legislativi correttivi.

Di seguito, è indicata una tabella-guida che associa alla magnitudine limite un giudizio qualitativo sulla visibilità del cielo.

mag 4	cielo appena stellato
mag 4.5	cielo poco stellato
mag 5	cielo moderatamente stellato
mag 5.5	cielo molto stellato
mag 6	cielo ampiamente stellato
mag 6.5	cielo eccezionalmente stellato

6.4 Perdita di magnitudine

La mappa della perdita di magnitudine indica il decadimento della capacità di percepire le stelle da parte della popolazione. Si ottiene facendo la differenza tra la mappa della visibilità stellare e una mappa della magnitudine limite, con la considerazione di base che non sia presente inquinamento luminoso (inquinamento luminoso pari a 0, ovunque). A differenza della mappa della visibilità delle stelle, gli effetti dell'inquinamento luminoso sono evidenti anche in corrispondenza delle catene montuose.

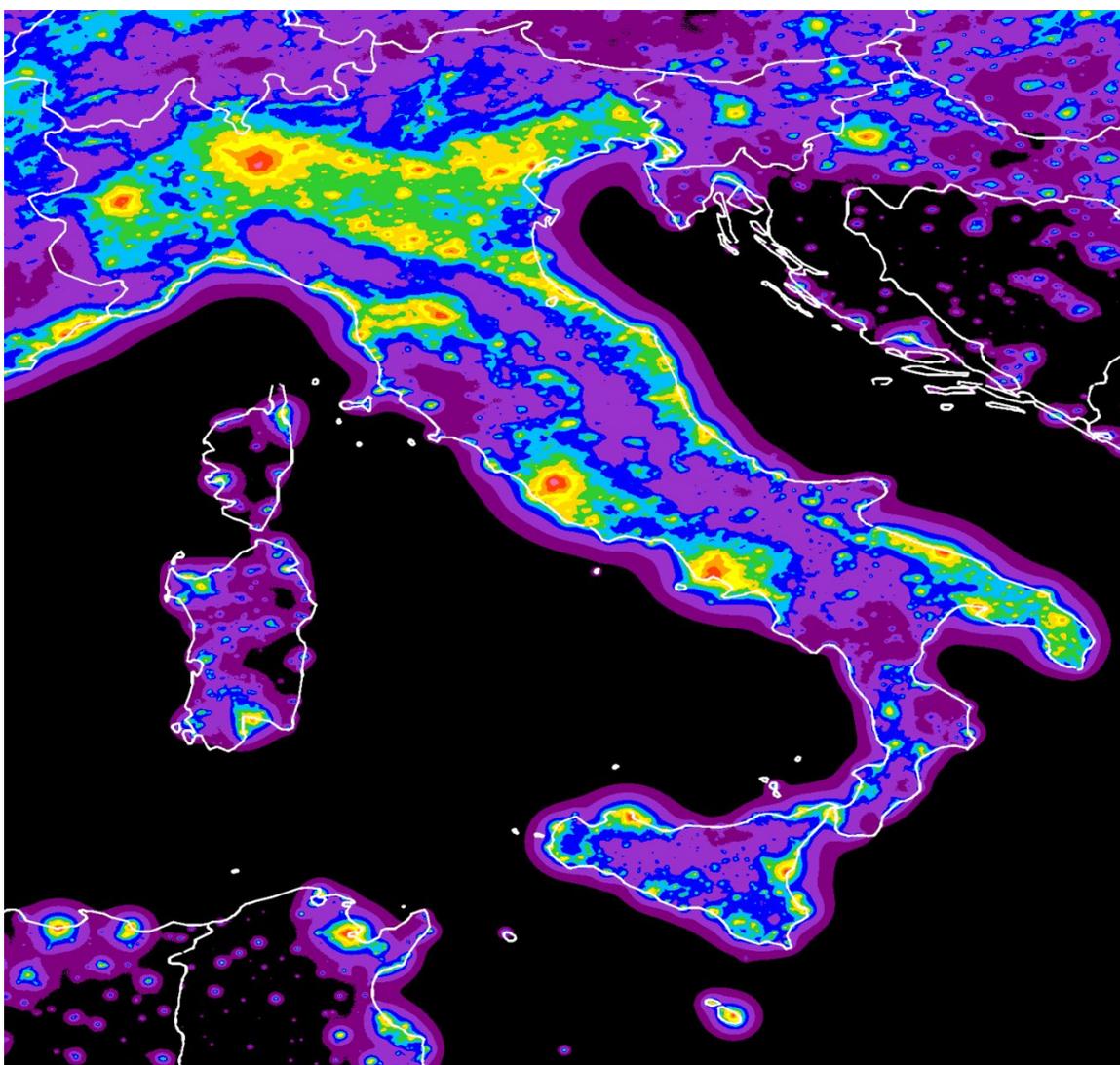


Fig. 8 - Degrado della visibilità delle stelle ad occhio nudo

I livelli corrispondono ad una perdita di magnitudine (in magnitudini V):

<0.1	nero
0.1-0.2	porpora
0.2-0.4	viola
0.4-0.6	blu
0.6-0.8	blu chiaro
0.8-1.0	verde
1.0-1.2	giallo-oro
1.2-1.4	giallo
1.4-1.6	arancio
1.6-1.8	rosso
1.8-2.0	rosa intenso
>2.0	rosa

7 CRESCITA DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO IN ITALIA

Per valutare l'aumento di inquinamento luminoso in Italia nel corso degli anni, nel Rapporto ISTIL 2001 è presente il confronto tra le mappe della brillantezza artificiale del cielo ottenute nel 1971 (Bertiau, Treanor, De Graeve 1973) con analoghe mappe satellitari ottenute nel 1998 con lo stesso metodo: dal confronto è emersa una crescita media della brillantezza artificiale su tutto il territorio nazionale nel periodo 1971-1998, dato che è risultato essere in accordo con le misure di archivio raccolte da Cinzano (2000) che ne indicano un incremento esponenziale. (Falchi, 1998; Falchi, Cinzano, Elvidge 2000). In figura seguente è possibile osservare una mappa previsionale sulle condizioni di inquinamento luminoso in Italia senza le opportune misure limitanti promulgate dalle regioni.

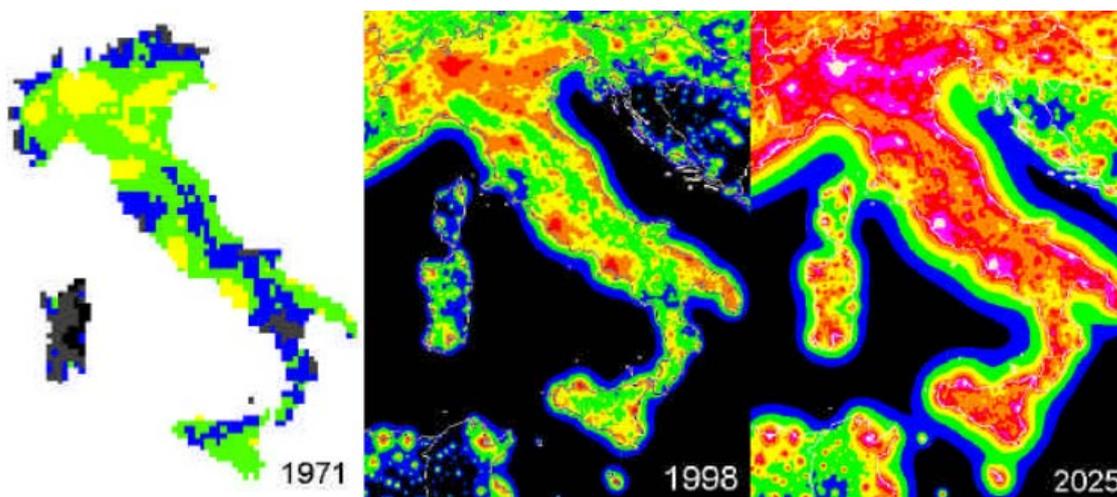


Fig. 9 – Crescita della brillantezza artificiale del cielo notturno

I livelli di brillantezza artificiale sono stati espressi come frazione della brillantezza naturale di riferimento:

mappa 1971 (Bertiau et al.)		mappa 1998		mappa 2025	
<5%	nero	<11%	nero	<11%	nero
6-15%	grigio				
16-35%	blu	11-33%	blu	11-33%	blu
36-110%	verde	33-100%	verde	33-100%	verde
>1.1	giallo	1-3	giallo	1-3	giallo
		3-9	arancio	3-9	arancio

		>9	rosso	9-27	rosso
				27-81	violetto
				>81	bianco

Il colore arancio indica in maniera approssimativa le zone dove la Via Lattea è molto difficile da vedere in notti limpide normali. La figura indica quindi che nel 2025 la Via Lattea potrebbe essere praticamente invisibile in Italia nelle zone a livello del mare dove vive la maggior parte della popolazione. Il colore rosso invece, in maniera indicativa, corrisponde alle aree da cui si può vedere, dallo zenith fino a una trentina di gradi sopra l'orizzonte, poco più di un centinaio di stelle.

8 CONCLUSIONI

Al fine di contenere il potenziale inquinamento luminoso e di agire nel massimo rispetto dell'ambiente circostante e contenere i consumi energetici, l'impianto perimetrale di illuminazione notturna sarà dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione.

Relativamente all'impianto eolico S&P 16, in relazione a quanto previsto dalla normativa vigente e dalle norme tecniche specifiche messe in atto dalla Regione Sicilia, risulta che l'impianto di illuminazione degli aerogeneratori in progetto è costituito da dispositivi luminosi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione aerea, non incrementando ulteriormente l'inquinamento luminoso e dunque l'impatto che ne deriverebbe. Per quanto riguarda invece le stazioni Utente-Rete e di trasformazione, è previsto l'inserimento di torri faro accese soltanto nelle ore notturne per ragioni di sicurezza; si utilizzeranno comunque, soluzioni ottimali e si eviteranno danni ambientali e/o economici come, per esempio, l'impiego di lampade a LED che assicurano un ridotto consumo energetico.