

PARCO EOLICO PARMA A

Il Committente: **Duferco**
Sviluppo

Sede Legale DUFERCO Sviluppo S.p.A. :
via Armando Diaz n. 248
25010, San Zeno Naviglio (BS)
P.IVA e C.F. 03594850178

Oggetto:
STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Titolo:
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il Progettista


Ing. Silvio Mario Bauducco

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
02/2026	MP	Emissione	02/2026	MP	02/2026	MP

SCALA: N.A.

FORMATO: A4

FEBBRAIO 2026

Commessa	Tip. impianto	Fase Progetto	Disciplina	Tip. Doc	Titolo	N. Elab	REV
26009	EO	DE	SIA	R	08	0003	A

RICERCA, SVILUPPO E COORDINAMENTO IMPIANTI EOLICI E FOTOVOLTAICI A CURA DI:



Geometra Domenico Bresciano
Via Mazzini, 10 - 10121 Torino (TO)
Tel. 011.5511111 - Fax 011.5511112
Email: info@emmeconsulting.it

Geom. Domenico Bresciano

PROGETTAZIONE EDILE, AMBIENTALE, STRUTTURALE ED IMPIANTISTICA A CURA DI:



Sede Amministrativa via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
tel 011.6052113 - 011.6059915 e-mail: amministrazione@bautel.it
Sede Operativa Torino - via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
Sede Operativa Genova - via Banderale, 2/4 16121 Genova (GE)

I Tecnici:

Coord. gruppo di progettazione
Ing. Silvio Mario Bauducco

Collaboratori

Geom. Benzoni Manuel
Per. Ind. Biasin Emanuele
Ing. Occhiuto Felice
Arch. Ostino Paolo
Arch. Pelleri Martina

File: testalini relazioni.dwg

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva del progettista ivi indicato sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dallo stesso progettista.

INDICE

ALLEGATI DATI METEOREOLOGICI	Premessa	3
1	Inquadramento generale e territoriale dell'area	5
2	Analisi delle componenti ambientali	9
3.1.	Atmosfera	9
2.1.1	IMPATTI POTENZIALI	22
2.2	Ambiente idrico	25
2.2.1	IMPATTI POTENZIALI	32
2.3	Suolo e sottosuolo	35
2.3.1	IMPATTI POTENZIALI	38
2.4	Vegetazione, flora, fauna	41
2.4.1	IMPATTI POTENZIALI	45
2.5	Ecosistemi	50
2.5.1	IMPATTI POTENZIALI	53
3.6.	Ambiente antropico e salute pubblica	53
2.5.2	IMPATTI POTENZIALI	59
2.6	Rumore e vibrazioni	60
2.6.1	IMPATTI POTENZIALI	61
2.7	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	63
2.7.1	IMPATTI POTENZIALI	64
2.8	Paesaggio	65
2.8.1	INTERVISIBILITA	65
2.8.2	ANALISI DI CO-VISIBILITA	70
2.8.3	IMPATTI POTENZIALI	75
2.9	Cambiamenti climatici	77
2.9.1	Valutazione del Rischio Climatico e della Vulnerabilità dell'Impianto	81
3	Analisi impatto ambientale come emissione CO2 per la realizzazione in situ del parco eolico PARMA A	88
4.1	Intervento di disboscamento	88
4.2	Interventi di realizzazione strada di accesso e ponte	88
4.3	Interventi di scavo per piazzole e fondazioni turbine	89
4.4	Interventi di realizzazione plinti – micropali di fondazione e cemento armato plinto	89
4.5	Interventi di sistemazione piazzole e plinti	89
4.6	Interventi di realizzazione di cavidotto di connessione	90
4.7	Intervento di montaggio aerogeneratori	90

4.8 Interventi di sistemazione generale e messa in esercizio	90
4.9 Manutenzione ordinaria turbine ed apparecchiature ad esse connesse.....	91
4.10 Analisi dei risultati.....	91
5. Analisi impatto ambientale come innalzamento polveri per la realizzazione del parco eolico PARMA A	100
6. Analisi impatto ambientale come CO₂ per la produzione degli aerogeneratori del parco eolico PARMA A – Analisi LCA (Life Cycle Assessment)	100
5. Analisi delle ricadute ambientali per le varie fasi di funzionamento dell'aerogeneratore	105
6. Metodo Matriciale di valutazione degli impatti ambientali	110
8. Proposta di Piano Monitoraggio Ambientale (PMA)	114
9. Conclusioni	117
 ALLEGATI DATI METEREOLGICI	

Premessa

Il quadro di riferimento ambientale costituisce quella fase del procedimento nella quale i potenziali fattori di impatto vengono valutati e stimati. All'interno di suddetta relazione vi sarà dunque il tentativo di caratterizzare lo stato e la qualità dei sistemi e delle componenti ambientali interessate dalle opere in progetto.

Considerando la complessità del tema di seguito affrontato e la necessità di semplificarne i contenuti, verrà utilizzata la ripartizione proposta dal D.P.C.M. 1988 con le dovute integrazioni. Non tutte le componenti ambientali avranno lo stesso grado di analisi e approfondimento questo perché l'importanza di ciascuna componente ambientale deriva dall'analisi del profilo ambientale delle opere in progetto rapportate alle possibili alterazioni che possono seguire ad opera compiuta.

Una adeguata descrizione dell'ambiente si avvale dell'utilizzo della classificazione per componenti ambientali mediante lo sviluppo dei seguenti temi:

- Atmosfera: che comprende gli aspetti legati alla qualità dell'aria e alla componente meteorologica;
- Ambiente idrico: inteso come sistema delle acque superficiali e sotterranee;
- Suolo e sottosuolo: sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico;
- Vegetazione, flora e fauna: comprensivo di formazioni vegetali e associazioni animali dal punto di vista dell'equilibrio naturale;
- Ecosistemi: complessi componenti e fattori fisico-chimici e biologici;
- Salute pubblica: intesa come condizione generale dello stato di salute degli individui e delle comunità interessate dalle opere in progetto;
- Rumore e vibrazioni: in rapporto con l'ambiente antropico e naturale;
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: in rapporto con l'ambiente antropico e naturale;
- Paesaggio: inteso nelle sue componenti fisiche, morfologiche, storico-culturali.

1 Inquadramento generale e territoriale dell'area

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 47 aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 6,2 MW con turbine aventi mozzo a 125 m dal piano campagna e altezza massima a pala verticale di 206m. L'impianto è suddiviso in due cluster denominati A e B che si sviluppano rispettivamente:

- *cluster A*: al di sotto dei crinali che da Monte Scarria (1.082 m s.l.m.) giunge fino al passo Santa Donna (902 m s.l.m.), passando per il Bosco dei Frati (1.068 m s.l.m.), quello che dal Passo Santa Donna giunge in prossimità della cappella Maestà di Caffaraccia per poi dividersi verso sud, fino alla Costa del Lupo (1.004 m s.l.m.), e verso nord fino al Monte Corno di Bue (1.207 m s.l.m.);
- *cluster B*: diviso in 4 sotto impianti ubicati
 - 01: Il crinale che collega la punta denominata Colle dei Frati con Monte Zuccherò, arriva a passo Colla e prosegue sulla strada che conduce a Monte Pelpi nell'area definita Monte Pelpi per un totale di n. 5 turbine;
 - 02: il crinale che è posto sopra Farfanaro e Cereseto e che interessa i monti Ronchi, Campassi, Surlin fino a proseguire fino al crinale sopra Farfanaro per n.5 turbine;
 - 03: il crinale che interessa i monti Cassino, Bello, Trappa a est di passo dei Morti, mentre a ovest del passo interessa le cime denominate monte Cucco, Roncazzo ed il crinale che scende verso la frazione Porcile di Bedonia per un totale di 10 turbine;
 - 04: Monte Carameto (5 turbine) posto a nord di Bardi ai confini con la provincia di Piacenza ed interessa anche i comuni di Bore e Morfasso.

Detto parco eolico interesserà la regione Emilia Romagna e i territori appenninici delle province di Parma e Piacenza, nell'ambito dei territori comunali di Bardi, Bedonia, Bore, Borgo val di Taro, Compiano, Valmozzola e Morfasso.

Il territorio oggetto di analisi è situato nell'Appennino emiliano a sud della Provincia di Parma lungo territori prossimi alle zone di confine delle regioni Liguria e Toscana.



individuazione del parco eolico rispetto al territorio Regionale (fonte immagine : <https://appenninoemilia.it/vallata/val-taro/>)

I Comuni sono raggiungibili: dalla Liguria, dalla Toscana e dalla stessa Regione Emilia-Romagna. Arrivando da Parma è possibile percorrere prima la A15 e, dopo aver preso l'uscita per Borgo val di Taro, percorrere prima la Strada Provinciale 308 direzione sud per giungere nei pressi del comune di Borgo Val Taro e successivamente la Strada provinciale 4 per arrivare a Compiano o proseguire fino a Bedonia. Sempre giungendo da Parma, dopo aver percorso la A15 uscendo però a Fornovo, è possibile raggiungere il comune di Bardi percorrendo la Strada provinciale 28, direzione sud. Arrivando invece dalla Toscana è possibile imboccare la Strada Provincia 39, scollinare al passo del Brattello e giungere nel comune di Borgo val di Taro da cui è possibile proseguire percorrendo la Strada Provinciale 21 per arrivare a Bardi, o deviare sulla Strada provinciale 4 per raggiungere Compiano e Bedonia. Infine, giungendo dalla Liguria è possibile scollinare al passo Cento Croci e proseguire sulla Strada Statale 523 fino a destinazione oppure seguendo la Strada Provinciale 359R fino a Bedonia.

Gli aerogeneratori verranno collocati alle seguenti coordinate:

Nuova numerazione	Latitudine	Longitudine	Elevazione z [m]	Codice catastale comune	Comune
PRA - Ag. 1	44,58004	9,72725	1005,83	A646	Bardi
PRA - Ag. 2	44,57428	9,72166	1022,22	A646	Bardi
PRA - Ag. 3	44,56681	9,71719	1065,97	A646	Bardi
PRA - Ag. 4	44,56093	9,71482	1050,79	A646	Bardi
PRA - Ag. 5	44,55454	9,71658	1035,5	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 6	44,54939	9,7233	969,57	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 7	44,54149	9,74805	1011,76	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 8	44,54267	9,75749	1025,76	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 9	44,53672	9,76566	995,87	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 10	44,53546	9,77396	1019,85	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 11	44,52755	9,77488	993,24	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 12	44,54799	9,77672	1122,64	A646	Bardi
PRA - Ag. 13	44,54802	9,78628	1085,44	A646	Bardi
PRA - Ag. 14	44,5518	9,79228	1125	A646	Bardi
PRA - Ag. 15	44,557489	9,80446	1195	A646	Bardi
PRA - Ag. 16	44,56471	9,81028	1206,51	L641	Valmozzola (PR)
PRA - Ag. 17	44,56631	9,81806	1226,87	L641	Valmozzola (PR)
PRA - Ag. 18	44,55018	9,81176	1185,78	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 19	44,54531	9,81407	1158,55	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 20	44,53959	9,81348	1090,79	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 21	44,53275	9,81295	985,45	B042	Borgo Val di Taro
PRA - Ag. 22	44,5248	9,81057	961,67	B042	Borgo Val di Taro

PRA - Ag. 23	44,554515	9,704488	1054	A646	Bardi
PRA - Ag. 24	44,552209	9,698958	1015	C934	Compiano
PRA - Ag. 25	44,548886	9,691654	1026	C934	Compiano
PRA - Ag. 26	44,54805	9,67796	1009	C934	Compiano
PRA - Ag. 27	44,546626	9,672165	1043	C934	Compiano
PRA - Ag. 28	44,563781	9,655752	1113	A731	Bedonia
PRA - Ag. 29	44,568255	9,655803	1064	C934	Compiano
PRA - Ag. 30	44,572681	9,65492	1072	A731	Bedonia
PRA - Ag. 31	44,579651	9,657568	1015	C934	Compiano
PRA - Ag. 32	44,586032	9,664241	1034	A646	Bardi
PRA - Ag. 33	44,553043	9,556974	1282	A731	Bedonia
PRA - Ag. 34	44,552025	9,564631	1223	A731	Bedonia
PRA - Ag. 35	44,54711	9,568297	1199	A731	Bedonia
PRA - Ag. 36	44,552979	9,57358	1209	A731	Bedonia
PRA - Ag. 37	44,560051	9,579744	1129	A731	Bedonia
PRA - Ag. 38	44,566602	9,590891	1112	A731	Bedonia
PRA - Ag. 39	44,573475	9,600444	1107	A731	Bedonia
PRA - Ag. 40	44,579599	9,606843	1191	A646	Bardi
PRA - Ag. 41	44,581854	9,616163	1128	A731	Bedonia
PRA - Ag. 42	44,587277	9,618916	1119	A731	Bedonia
PRA - Ag. 43	44,676102	9,788664	1186	A646	Bardi
PRA - Ag. 44	44,676403	9,780711	1199	A987	Bore
PRA - Ag. 45	44,679594	9,770378	1286	A646	Bardi
PRA - Ag. 46	44,680187	9,759837	1236	F724	Morfasso
PRA - Ag. 47	44,67847	9,754073	1190	A646	Bardi

Il numero e la collocazione degli aerogeneratori è derivata dalla disponibilità del territorio di poter ospitare un numero specifico di macchine sia per la complessità normativa che grava sul territorio (vincoli Bacino, geomorfologici e ambientali) che per le norme specifiche che regolamentano la loro collocazione sul posto, ponendo ad esempio specifiche distanze tra gli stessi e limitando automaticamente lo sfruttamento delle superfici libere.

Per quanto concerne la collocazione del progetto su riferimenti catastali si rimanda agli elaborati grafici di progetto per una migliore identificazione e comprensione.

2 Analisi delle componenti ambientali

La realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica produce delle alterazioni di equilibri sull'ambiente circostante in cui viene inserito. Tali fenomeni verranno di seguito definiti impatti, questi possono avere sia una natura positiva con un miglioramento delle condizioni generali (si pensi alla riduzione di emissioni in atmosfera di fonti fossili o a ricadute sociali in termini economici) che negativa con una irreversibilità dello stato iniziale dei luoghi (come l'alterazione del paesaggio, la riduzione di superficie permeabile..).

A tal proposito verranno di seguito analizzate le varie componenti ambientali che concorrono alla caratterizzazione dell'ecosistema presente nell'area oggetto di studio al fine di valutare la qualità e la tipologia degli impatti che il progetto genererà.

3.1. Atmosfera

Lo studio dell'impatto sulla qualità dell'aria, in ambito di procedura VIA, interessa la maggior parte delle procedure di valutazione in quanto sia particolari interventi in fase di esercizio che tutte le fasi di cantiere portano con sé delle alterazioni, momentanee o meno, microclimatiche.

Nel presente capitolo verranno analizzati i fattori climatici essenziali ai fini della climatologia: temperature, precipitazioni, ventosità che, interagendo tra di loro influenzano le varie componenti ambientali di un ecosistema.

Altro aspetto non meno importante per la tipologia di intervento prevista è lo studio della qualità dell'aria in termini di inquinamento atmosferico provocato da gas nocivi e da polveri sottili immesse nell'aria che possono minacciare, se ad alti livelli, la salute dell'uomo e l'integrità ambientale.

CONDIZIONI METEOCLIMATICHE

I territori presenti nei dintorni dei comuni di Compiano, Bardi, Bedonia, Borgo val di Taro, Bore e Valmozzola per la provincia di Parma e Morfasso per Piacenza.

Mentre Bedonia e Borgo val di Taro ricadono all'interno della classe E gli altri comuni, di entrambe le provincie, sono classificati come F; la classificazione deriva dai gradi-giorno della zona presentando, nel primo caso, un numero di gradi-giorno compreso tra i 2.100 e i 3.000 e nel secondo caso oltre i 3.000 che comportano di conseguenza limitazioni o meno all'accensione degli impianti termici.

Nel caso delle fasce F non sussistono limitazioni, mentre per la fascia E il periodo di accensione degli impianti termici è previsto dal 15 ottobre al 15 aprile, salvo ampliamenti disposti dal Sindaco.

Zona climatica	Comuni con gradi-giorno	Periodo	Ore al giorno
A	$GG \leq 600$	1° dic - 15 mar	6 ore
B	$600 < GG \leq 900$	1° dic - 31 mar	8 ore
C	$900 < GG \leq 1.400$	15 nov - 31 mar	10 ore
D	$1.400 < GG \leq 2.100$	1° nov - 15 apr	12 ore
E	$2.100 < GG \leq 3.000$	15 ott - 15 apr	14 ore
F	$GG > 3.000$	tutto l'anno	nessun limite

In linea generale il clima del territorio oggetto di studio risulta essere temperato e mite durante tutto l'arco dell'anno, esso è caratterizzato da una distribuzione bimodale delle precipitazioni, con il massimo principale autunnale e secondario primaverile, e unimodale delle temperature che registrano un picco massimo nel mese di agosto ed minimo a gennaio. Le precipitazioni medie annue sono mediamente distribuite nei mesi invernali ed autunnali, manifestandosi spesso sotto forma di bruschi rovesci concentrati in autunno, periodo nel quale si sono registrate negli anni le principali piene e i più drammatici episodi alluvionali.

Vista l'estensione del parco si è ritenuto opportuno analizzare le due stazioni climatiche di riferimento ovvero quelle interessate maggiormente dalle opere in progetto, così da avere un quadro più completo dell'area.

La prima stazione analizzata è quella del comune di Bardi in cui è prevista la posa di n.14 aerogeneratori e delle relative opere accessorie.

A conferma dell'andamento generico del territorio in oggetto, nel periodo invernale l'area tocca le temperature minime nel mese di febbraio con una media di -1.4°C e la massima di circa 5.9 gradi a Dicembre; nel periodo estivo invece le temperature hanno regimi decisamente più alti e stanziano tra i 24.4 gradi di luglio e 24.1° di agosto.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature °C (°F)	1.4 °C (34.5) °F	1.9 °C (35.5) °F	5.6 °C (42.1) °F	9.5 °C (49.1) °F	13.5 °C (56.4) °F	17.9 °C (64.3) °F	20.1 °C (68.1) °F	19.9 °C (67.9) °F	15.6 °C (60.2) °F	11.4 °C (52.5) °F	6.3 °C (43.3) °F	2.5 °C (36.6) °F
Min. Temperature °C (°F)	-1.5 °C (29.3) °F	-1.4 °C (29.5) °F	1.5 °C (34.7) °F	5.1 °C (41.3) °F	9.1 °C (48.4) °F	13.3 °C (56) °F	15.5 °C (59.9) °F	15.7 °C (60.2) °F	11.9 °C (53.4) °F	8.2 °C (46.8) °F	3.5 °C (38.3) °F	-0.3 °C (31.5) °F
Max. Temperature °C (°F)	5 °C (40.9) °F	5.8 °C (42.5) °F	9.9 °C (49.8) °F	13.7 °C (56.7) °F	17.7 °C (63.8) °F	22.1 °C (71.8) °F	24.4 °C (75.9) °F	24.1 °C (75.4) °F	19.5 °C (67.2) °F	15 °C (59) °F	9.5 °C (49.1) °F	5.9 °C (42.6) °F
Precipitation / Rainfall mm (in)	78 (3)	81 (3)	85 (3)	115 (4)	105 (4)	77 (3)	53 (2)	74 (2)	107 (4)	138 (5)	144 (5)	91 (3)
Humidity(%)	82%	77%	74%	73%	72%	70%	67%	69%	73%	82%	86%	82%
Rainy days (d)	6	6	6	10	9	7	6	7	7	8	9	7
avg. Sun hours (hours)	4.6	5.6	7.1	8.3	10.3	11.6	11.9	10.5	8.4	5.3	4.0	4.3

Data: 1991 - 2021 Min. Temperature °C (°F), Max. Temperature °C (°F), Precipitation / Rainfall mm (in), Humidity, Rainy days. Data: 1999 - 2019: avg. Sun hours

tabella riassuntiva dati 1999-2019 comune di Bardi

Per quanto concerne invece le precipitazioni previste durante l'anno, dalla tabella di sintesi sopra riportata si può vedere che i periodi più piovosi corrispondono ai mesi primaverili e autunnali con, tuttavia, una prevalenza di intensità in quest'ultimo periodo. Il picco massimo delle piogge è previsto nel mese di novembre, con circa 144 mm, mese durante il quale anche il numero di giorni di pioggia risulta essere il secondo più alto.

La percentuale di umidità del posto risulta essere bene o male sempre costante durante tutto l'anno portando tuttavia ad una percezione delle temperature maggiori.

Il mese con il maggior numero di giornate soleggiate è luglio con una media di 11.9 ore di luce e un totale di 370.4 ore di sole nell'arco dell'intero mese. Al contrario il mese meno soleggiato è gennaio con una media di 3.97 ore di sole al giorno per una media di 119.24 ore mensili.

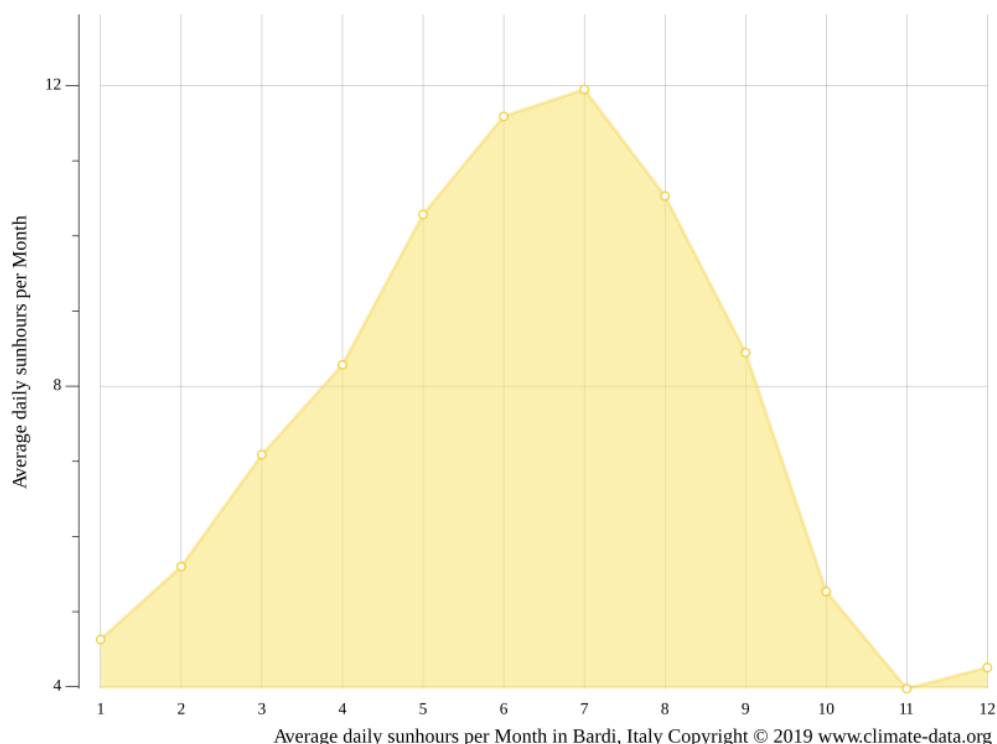


diagramma ore giornate soleggiate

La seconda stazione analizzata è del comune di Borgo Val di Taro sul quale insistono, oltre alle opere di connessione e la sottostazione elettrica anche 12 aerogeneratori.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature °C (°F)	1.8 °C (35.2) °F	2.2 °C (36) °F	5.8 °C (42.4) °F	9.7 °C (49.4) °F	13.7 °C (56.6) °F	18 °C (64.4) °F	20.2 °C (68.3) °F	20.1 °C (68.2) °F	15.8 °C (60.5) °F	11.6 °C (52.9) °F	6.6 °C (43.9) °F	3 °C (37.3) °F
Min. Temperature °C (°F)	-1.1 °C (30) °F	-1.1 °C (30.1) °F	1.8 °C (35.3) °F	5.4 °C (41.7) °F	9.4 °C (48.9) °F	13.6 °C (56.4) °F	15.7 °C (60.3) °F	15.9 °C (60.6) °F	12.1 °C (53.7) °F	8.4 °C (47.2) °F	3.8 °C (38.9) °F	0.2 °C (32.4) °F
Max. Temperature °C (°F)	5.3 °C (41.6) °F	6.1 °C (43) °F	10.1 °C (50.1) °F	13.9 °C (57) °F	17.7 °C (63.9) °F	22.2 °C (71.9) °F	24.5 °C (76) °F	24.3 °C (75.8) °F	19.8 °C (67.6) °F	15.3 °C (59.5) °F	9.9 °C (49.8) °F	6.3 °C (43.4) °F
Precipitation / Rainfall mm (in)	105 (4)	95 (3)	99 (3)	129 (5)	115 (4)	91 (3)	70 (2)	80 (3)	135 (5)	185 (7)	184 (7)	126 (4)
Humidity(%)	82%	78%	75%	73%	73%	71%	68%	70%	74%	82%	86%	82%
Rainy days (d)	8	7	8	10	10	8	7	8	8	10	10	9
avg. Sun hours (hours)	4.1	5.0	6.2	7.4	9.1	10.4	11.0	9.8	7.5	4.7	3.5	3.8

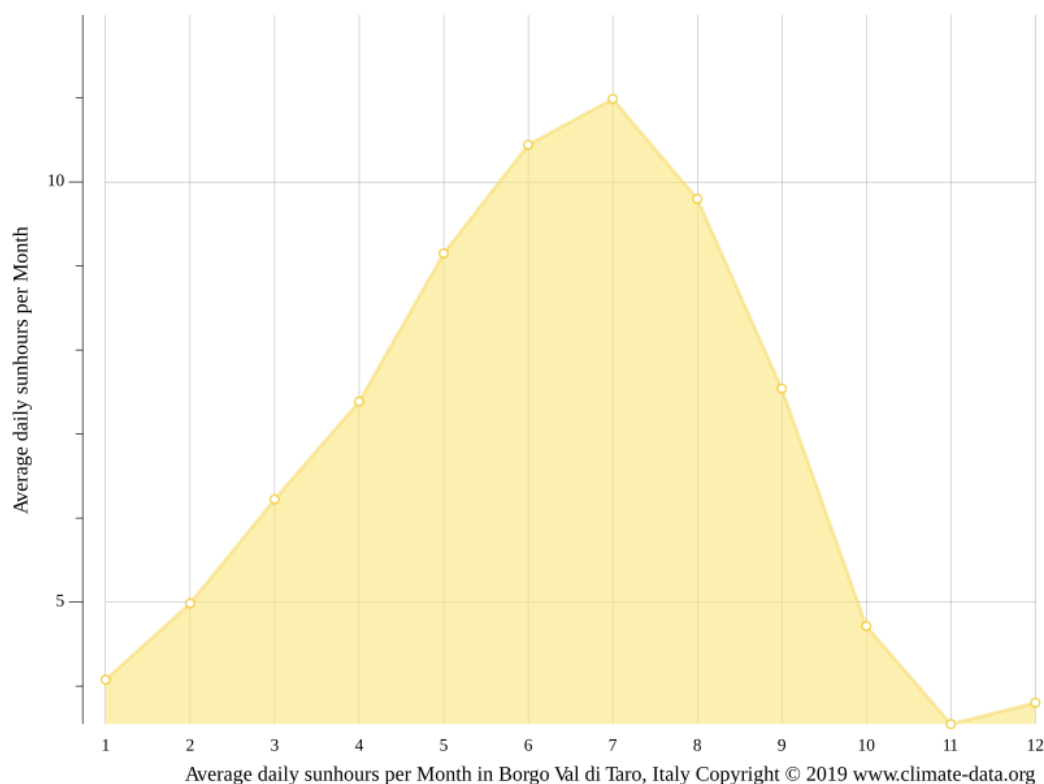
Data: 1991 - 2021 Min. Temperature °C (°F), Max. Temperature °C (°F), Precipitation / Rainfall mm (in), Humidity, Rainy days. Data: 1999 - 2019: avg. Sun hours

Rispetto al comune di Bardi, Borgo val di Taro registra un periodo di piogge, durante il corso dell'anno, decisamente più elevato. A partire dal mese di settembre fino a gennaio i livelli di precipitazioni risultano essere altri con un picco registrato nei mesi di ottobre e

novembre con 184 mm. Anche il numero di giorni di pioggia rispetto a Bardi superiore e in generale risulta essere lineare per tutto il corso dell'anno attestandosi sugli 8/10 giorni al mese.

Per quanto concerne le temperature, nei mesi invernali la minima si registra nei mesi di gennaio e febbraio con $-1,1^{\circ}\text{C}$ mentre la massima nel mese di dicembre con $6,3^{\circ}\text{C}$. Nel periodo estivo invece luglio risulta essere il mese più caldo con $24,5^{\circ}\text{C}$.

Il mese con il maggior numero di giornate soleggiate è luglio con una media di 10,99 ore di luce e un totale di 340.58 ore di sole nell'arco dell'intero mese. Al contrario il mese meno soleggiato è gennaio con una media di 3.55 ore di sole al giorno per una media di 106,47 ore mensili.



La terza stazione analizzata è del comune di Bedonia sul quale insistono n.10 aerogeneratori e, risultando essere posizionata più ad ovest rispetto al parco, è in grado di rendere un quadro più omogeneo dell'andamento stagionale del micro-clima di zona.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	1.4	1.7	4.9	8.5	12.4	16.7	18.8	18.8	14.7	10.9	6.1	2.6
Temperatura minima (°C)	-1.4	-1.5	1.2	4.5	8.4	12.6	14.8	14.9	11.2	7.9	3.5	0
Temperatura massima (°C)	4.7	5.2	8.8	12.4	16.2	20.5	22.7	22.6	18.5	14.3	9.1	5.7
Precipitazioni (mm)	105	95	99	129	115	91	70	80	135	185	184	126
Umidità(%)	81%	77%	75%	74%	74%	73%	70%	72%	76%	82%	85%	81%
Giorni di pioggia (g.)	8	7	8	10	10	8	7	8	8	10	10	9
Ore di sole (ore)	4.1	5.0	6.2	7.4	9.1	10.4	11.0	9.8	7.5	4.7	3.5	3.8

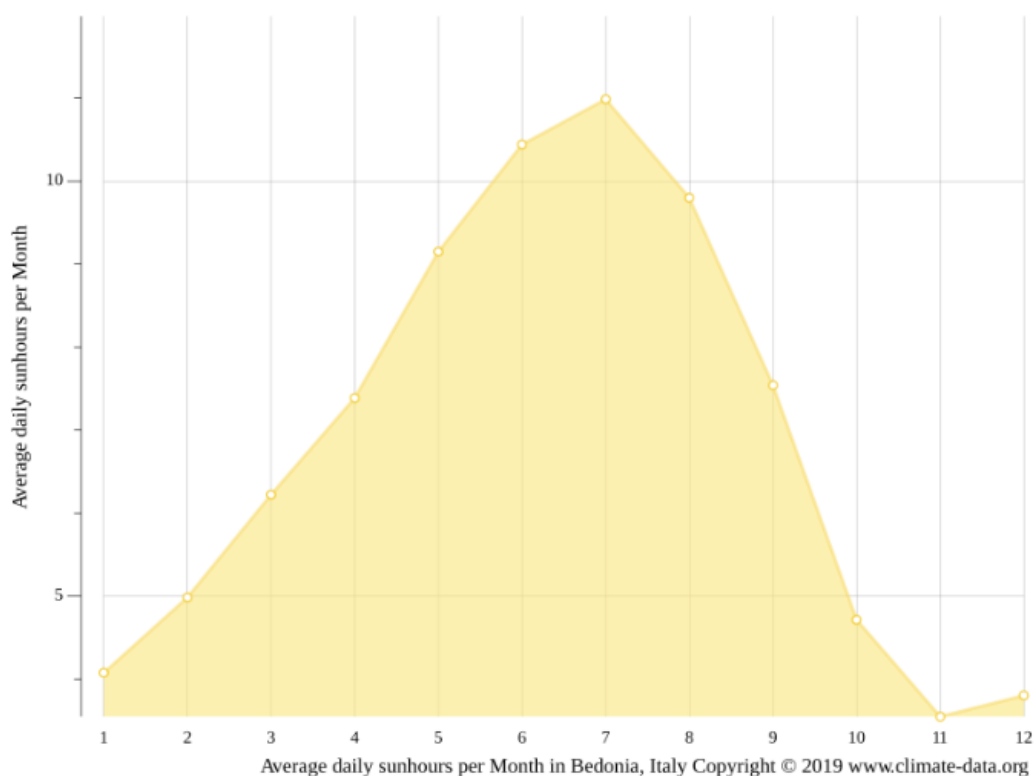
Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019:

Ore di sole

Come per Borgo Val di Taro, anche Bedonia registra un periodo di piogge, durante il corso dell'anno, decisamente più elevato di quello di Bardi. A partire dal mese di settembre fino a gennaio i livelli di precipitazioni risultano essere alti con un picco registrato nei mesi di ottobre e novembre con 184 mm. Anche il numero di giorni di pioggia rispetto a Bardi è superiore e in generale risulta essere lineare per tutto il corso dell'anno attestandosi sugli 8/10 giorni al mese.

Per quanto concerne le temperature, nei mesi invernali la minima si registra nei mesi di gennaio e febbraio con -1,4°C mentre la massima nel mese di dicembre con 5,7°C. Nel periodo estivo invece luglio risulta essere il mese più caldo con 22,7 °C.

Il mese con il maggior numero di giornate soleggiate è luglio con una media di 10,99 ore di luce e un totale di 340.58 ore di sole nell'arco dell'intero mese. Al contrario il mese meno soleggiato è gennaio con una media di 3.55 ore di sole al giorno per una media di 106,47 ore mensili.



La quarta e ultima stazione analizzata è invece su territorio provinciale di Piacenza ed è quella del comune di Morfasso.

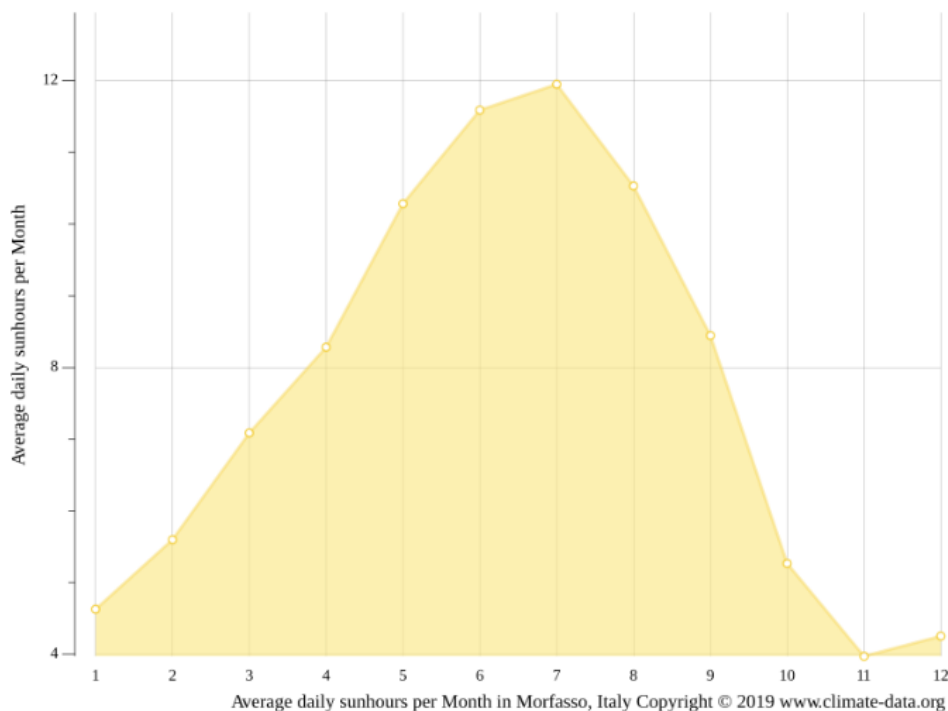
Anche in questo caso, a conferma dell'andamento generico del territorio in oggetto, nel periodo invernale l'area tocca le temperature minime nel mese di febbraio con una media di -1.5°C e la massima di circa 5.9 gradi a Dicembre; nel periodo estivo invece le temperature hanno regimi decisamente più alti e stanziano tra i 25 gradi di luglio e 24.6° di agosto.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	1.4	2.1	5.9	9.7	13.9	18.4	20.6	20.3	15.9	11.6	6.4	2.4
Temperatura minima ($^{\circ}\text{C}$)	-1.6	-1.5	1.6	5.3	9.3	13.6	15.7	15.9	12.1	8.3	3.5	-0.5
Temperatura massima ($^{\circ}\text{C}$)	5	6.1	10.2	13.9	18.1	22.7	25	24.6	19.8	15.2	9.6	5.9
Precipitazioni (mm)	78	81	85	115	105	77	53	74	107	138	144	91
Umidità(%)	82%	77%	73%	72%	70%	67%	64%	67%	71%	81%	85%	82%
Giorni di pioggia (g.)	6	6	6	10	9	7	6	7	7	8	9	7
Ore di sole (ore)	4.6	5.6	7.1	8.3	10.3	11.6	11.9	10.5	8.4	5.3	4.0	4.3

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima ($^{\circ}\text{C}$), Temperatura massima ($^{\circ}\text{C}$), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 - 2019:

Ore di sole

Il mese con il maggior numero di giornate soleggiate è luglio con una media di 11,95 ore di luce e un totale di 370,4 ore di sole nell'arco dell'intero mese. Al contrario il mese meno soleggiato è gennaio con una media di 3.97 ore di sole al giorno per una media di 119,24 ore mensili.



Nel complesso, analizzando i dati del quinquennio 2020–2024, i dati meteorologici della zona mostrano un'evoluzione piuttosto chiara verso condizioni climatiche più instabili e umide.

Dal 2020 al 2022 il quadro appare relativamente equilibrato: le precipitazioni sono distribuite in modo abbastanza regolare nel corso dell'anno, con alcuni episodi più intensi soprattutto in primavera, ma senza eccessi particolari. Le giornate serene o parzialmente serene sono frequenti, in particolare a partire dalla fine dell'inverno, e ciò si riflette in valori di irradiazione solare complessivamente buoni. L'umidità è elevata, ma in linea con un contesto appenninico, mentre vento e pressione atmosferica non mostrano anomalie rilevanti.

Nel 2023 si osserva già un cambiamento: le precipitazioni diventano più irregolari e in alcuni casi più intense, alternate però a periodi asciutti. Aumenta la presenza di giornate nuvolose rispetto all'anno precedente, con una conseguente lieve riduzione dell'irradiazione media. L'umidità resta generalmente alta e più persistente, mentre la

variabilità del vento cresce leggermente. Nel complesso, il 2023 appare come un anno di transizione verso condizioni meno stabili.

Il 2024 rappresenta il cambiamento più evidente. Le precipitazioni risultano più frequenti e spesso intense, con diversi episodi rilevanti già nei primi mesi dell'anno. Questo si accompagna a livelli di umidità molto elevati e quasi costanti, e a una netta predominanza di giornate nuvolose. Di conseguenza, l'irradiazione solare risulta più discontinua e mediamente inferiore rispetto agli anni precedenti. Anche la pressione atmosferica mostra oscillazioni più marcate, segno di una maggiore instabilità, mentre il vento presenta episodi più variabili e talvolta più sostenuti.

In sintesi, dai dati reperiti negli ultimi cinque anni si evidenzia una tendenza verso un clima più umido, con aumento delle precipitazioni e della copertura nuvolosa, accompagnato da una diminuzione delle giornate serene e da una maggiore variabilità generale delle condizioni atmosferiche.

Si rimanda alle tabelle in allegato per una fruizione dei dati analizzati.

QUALITA' DELL'ARIA

L'impianto oggetto di analisi è collocato in aree montane e boscate e pertanto lontano da potenziali fonti di effluenti gassosi che possano contenere sostanze inquinanti per l'atmosfera. Inoltre la presenza di vento, in alcuni casi a regime abbastanza sostenuto, contribuisce alla diffusione di eventuali emissioni.

Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria ci si è basati sui monitoraggi effettuati da Arpa e dunque dai dati immessi sul portale Regionale, che hanno definito una zonizzazione per aree per dati omogenei.

Tra gli inquinanti monitorati troviamo:

- Particolato Atmosferico (PM): costituisce la forma più pericolosa di inquinamento atmosferico in quanto costituito da particelle in sospensione dell'aria di origini naturali o antropiche. Con i termini PM10 e PM2,5 si indicano le frazioni di particolato aerodisperso aventi diametro inferiore a 10 µm e a 2,5 µm.

Per quanto riguarda il PM10 il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana è pari a 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte per anno civile mentre il valore limite, calcolato come media su un anno civile, è pari a 40 µg/m³.

Per il PM_{2,5} invece il valore limite è posto pari a 25 µg/m³, calcolato come media su un anno civile.

- Ozono (O₃): è un inquinante di natura secondaria che si forma in atmosfera a seguito di un ciclo di complesse reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto e alcuni tra i composti organici volatili, denominati precursori.

Il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è pari a 120 µg/m³ da non superare più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni.

- Ossidi di Azoto (NO): comprendono il monossido e il biossido di azoto, il monossido è un gas inodore e incolore che costituisce la componente principale delle emissioni di ossidi di azoto nell'aria.

Il Biossido di azoto (NO₂) invece è un gas tossico di colore giallo-rosso dall'odore pungente e irritante; come l'ozono anch'esso è un inquinante secondario in quanto deriva dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Il valore limite per la protezione della salute umana è pari a 40 µg/m³, calcolato come media su un anno civile

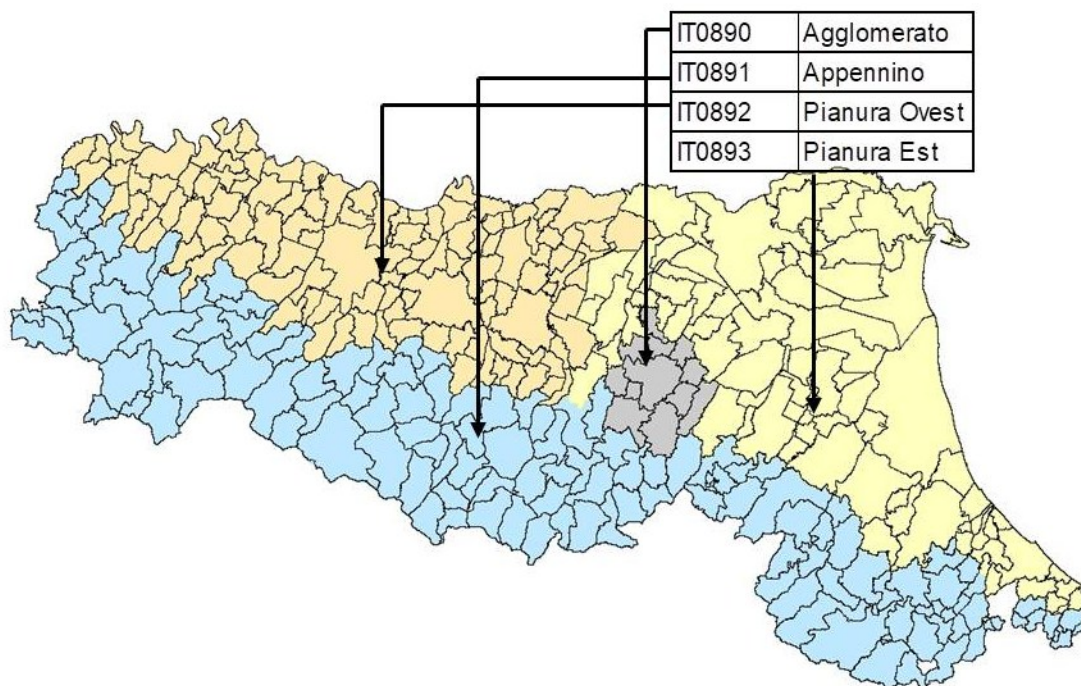
- Benzo (A) pirene (BAP): sono idrocarburi po-ciclici aromatici che si sviluppano durante la combustione incompleta di materiale organico e dall'uso di olio combustibile, gas, carbone e legno nella produzione di energia. La fonte più importante di origine antropica è rappresentata dalle emissioni veicolari, seguita dagli impianti termici, dalle centrali termoelettriche e dagli inceneritori. Essi rappresentano un ampio gruppo di composti caratterizzati dalla presenza di una struttura molecolare di base formata da due o più anelli aromatici fusi.

Il valore limite per la protezione della salute umana è pari a 5,0 µg/m³, calcolato come media su un anno civile.

Il PAIR 2030, in continuità con la precedente pianificazione (PAIR 2020) e in attuazione di quanto disposto dal D. Lgs. 155/2010, individua quattro zone del territorio regionale emiliano ai fini della tutela della qualità dell'aria¹:

- Pianura Ovest (codice IT0892)
- Pianura Est (codice IT0893)
- Agglomerato di Bologna (codice IT0890)
- Appennino (codice IT0891)

¹ FONTE: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/pair-2030/zonizzazione>



Per quanto riguarda i dati specifici, di seguito vengono riportati i risultati della qualità dell'aria registrati, sul territorio regionale, per l'anno 2024 e messi in raffronto con il quinquennio precedente. Tali dati sono fruibili altresì dal report "Qualità dell'aria 2024" pubblicato sul sito istituzionale di Arpae.

La rete di monitoraggio è composta da 47 stazioni totali distribuite su tutto il territorio regionale, benchè la configurazione della rete sia individuata secondo i criteri di rappresentatività del territorio e di economicità del sistema di monitoraggio, risulta essere prevalente però in area urbana in quanto area soggetta a maggiore densità abitativa e quindi più esposta a concentrazioni di inquinanti.

Il biossido di azoto (NO₂) viene misurato in tutte le stazioni, mentre in solo 43 viene misurato il PM₁₀, in 24 il PM_{2.5}, in 34 l'ozono, in 5 il monossido di carbonio (CO), in 9 il benzene e in solo una stazione anche il biossido di zolfo (SO₂).

In generale dal report ne emerge che i valori medi annuali delle polveri, PM₁₀ e PM_{2.5}, risultano rimasti entro i limiti di legge, tuttavia sono stati registrati superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ per più di 35 giorni su sei stazioni. I mesi di gennaio e febbraio sono quelli in cui si sono presentati diversi episodi di superamenti protratti, dovuti principalmente alle condizioni meteorologiche che hanno favorito l'accumulo degli inquinanti. In generale, rispetto al 2020 si registra un netto miglioramento del

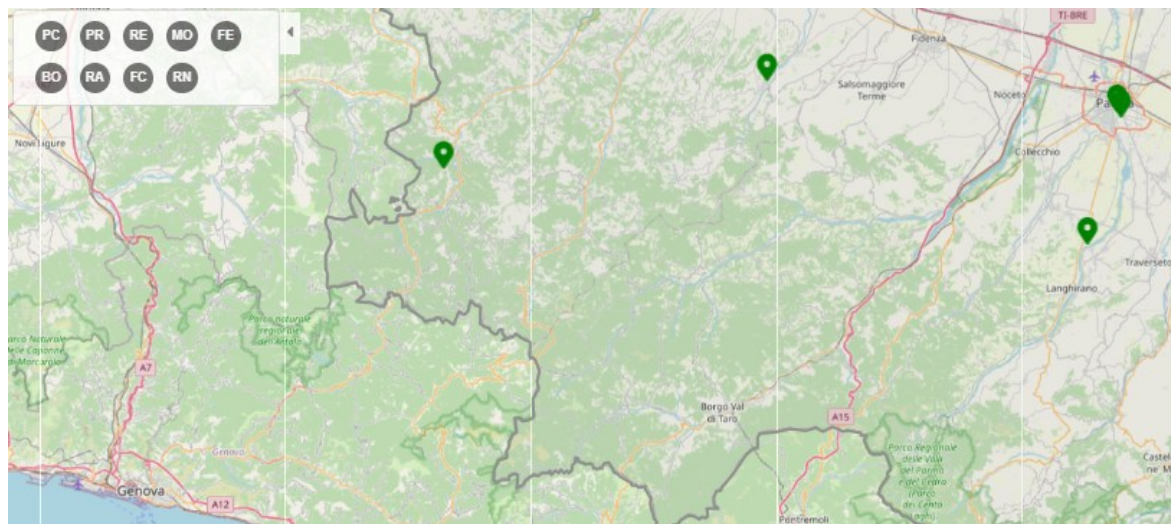
contenimento nei limiti, passando da un superamento registrato su 25 stazioni alle 6 di oggi.

Anche il limite sulla media annuale di NO₂ risulta essere stato rispettato in tutte le stazioni e non sono stati rilevati superamenti del valore limite orario. Nel 2024 i primi superamenti dell'obiettivo a lungo termine sono stati registrati a metà aprile in diverse stazioni della rete regionale.

Per quanto riguarda invece i livelli di concentrazione di ozono sono diversi e il numero di superamenti delle soglie continuano a non rispettare gli obiettivi previsti dalla legge; in questo caso i primi superamenti registrati partono dal mese di luglio tuttavia non si sono registrati superamenti per tempi lunghi ma solamente casi isolati nel tempo.

Infine, per quanto concerne il biossido di zolfo, il benzene e il monossido di carbonio non si sono segnalate criticità ma i valori sono rimasti nei limiti di legge.

Le quantità di inquinanti di fondo, già preseti nell'area, sono state individuate dalla banca dati regionale, <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/dati-qualita-aria/rete-monitoraggio>, osservati presso le stazioni di LUGAGNANO VAL D'ARDA (PC) e LANGHIRANO (PR) riferiti all'anno 2024.



ZONA	PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	TIPOLOGIA	2019	2020	2021	2022	2023
Pianura ovest	Piacenza	Piacenza	Parco Montecucco	Fondo urbano	27	27	28	30	26
		Lugagnano Val D'Arda		Fondo suburbano	22	22	23	24	21
	Parma	Piacenza	Giordani-Farnese	Traffico urbano	30	29	31	31	26
		Parma	Cittadella	Fondo urbano	30	30	30	29	27
		Colorno	Saragat	Fondo suburbano	28	28	28	30	25
		Langhirano	Badia	Fondo rurale	19	21	21	21	18



ZONA	PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	TIPOLOGIA	2019	2020	2021	2022	2023
Pianura ovest	Piacenza	Piacenza	Parco Montecucco	Fondo urbano	23	19	21	19	15
		Lugagnano Val D'Arda	Lugagnano	Fondo suburbano	16	14	14	12	12
		Besenzone	Besenzone	Fondo rurale	18	17	19	15	15
	Parma	Piacenza	Giordani-Farnese	Traffico urbano	33	27	29	27	26
		Parma	Cittadella	Fondo urbano	20	19	21	20	18
		Colorno	Saragat	Fondo suburbano	16	15	16	16	15
		Langhirano	Badia	Fondo rurale	12	11	12	12	10

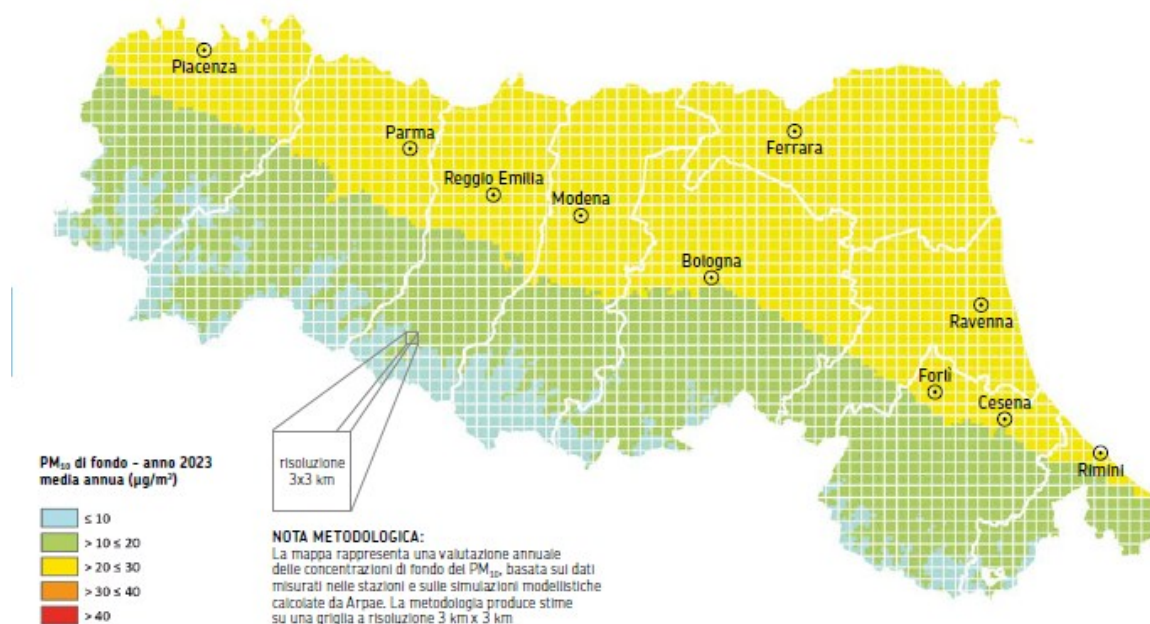


I dati delle stazioni individuate, anche se non immediatamente vicini all'area oggetto di intervento sono significativi per le tipologie di fondo suburbano e rurale.



Concentrazione particolato grossolano PM₁₀

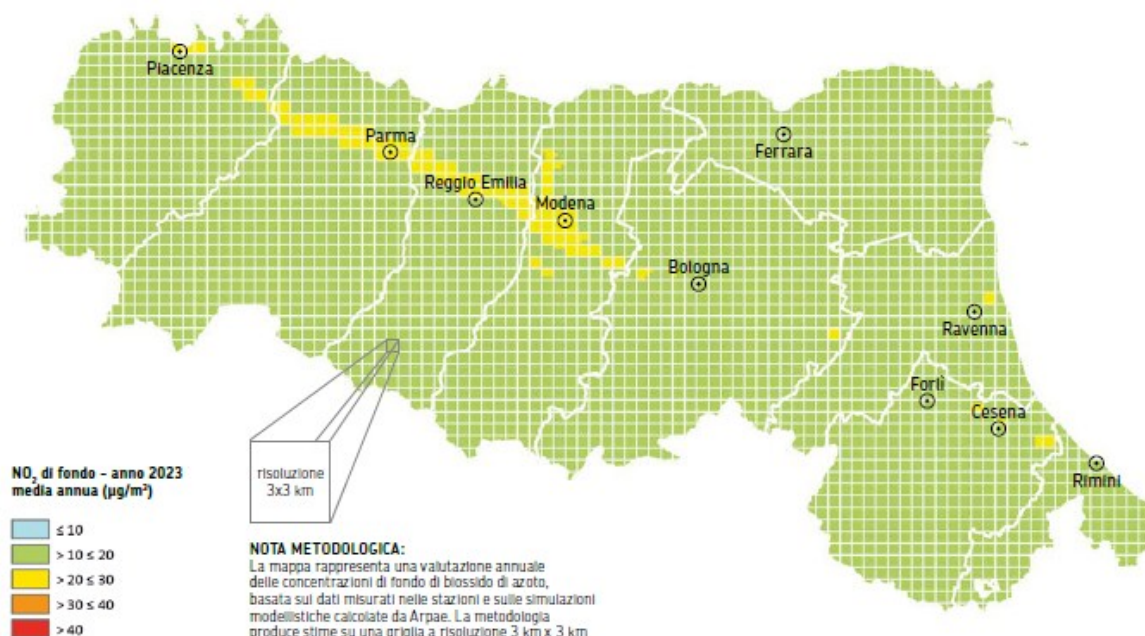
Concentrazione media annuale di PM₁₀: distribuzione territoriale nel 2023 (mappa) e andamento 2019-2023 (tabella)





Concentrazione biossido di azoto

Concentrazione media annuale di NO₂: distribuzione territoriale nel 2023 (mappa) e andamento 2019-2023 (tabella)



2.1.1 IMPATTI POTENZIALI

L'impianto eolico, vista la sua posizione defilata rispetto all'abitato principale, non presenta condizioni di prossimità con potenziali fonti di inquinamento significative.

- FASE DI CANTIERE

E' durante la fase di cantiere che si possono verificare i principali impatti sulla componente atmosfera in quanto connessi al rilascio di gas di scarico dei mezzi operanti e alla produzione di polveri dovute principalmente alle fasi di scavo e movimentazione di terra.

Gas di scarico dei mezzi

la produzione e diffusione di gas inquinanti in fase di cantiere risulta essere un fenomeno poco rilevante in quanto di durata limitata; si rileva comunque la necessità di assicurare la massima salubrità dei luoghi di lavoro e degli ambienti limitrofi al cantiere mediante l'adozione di misure finalizzate a contenere le emissioni gassose inquinanti.

A tal proposito si prevede di:

- impiegare, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
- utilizzare equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- per macchine e apparecchi con motori a combustione < 18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata (es. con adesivo di manutenzione);
- tutte le macchine e tutti gli apparecchi con motori a combustione ≥ 18 kW devono: a) essere identificabili; b) venire controllati periodicamente (controllo delle emissioni dei motori, controllo degli eventuali filtri per particolato, ecc.) ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;

Produzione e diffusione di polveri

In fase di realizzazione e dismissione dell'impianto, la produzione e diffusione di polveri sarà riconducibile, principalmente, ad alcune opere civili necessarie per la realizzazione e/o rimozione di tutte le opere interrate presenti nel sito; la dispersione delle polveri interesserà prevalentemente i lavoratori che opereranno all'interno dell'area di cantiere e pertanto occorrerà considerare l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- bagnatura/umidificazione delle aree di cantiere in concomitanza con lavorazioni che possono produrre polveri;
- protezione di eventuali depositi temporanei di materiali sciolti;
- protezione con teli dei materiali trasportati sui mezzi;
- limitazione della velocità dei mezzi di cantiere;

Si precisa che essendo la fase di cantiere di carattere temporale l'intervento non determinerà alterazioni permanenti date dalla continua emissione di sostanze inquinanti nell'aria e pertanto si ritiene che l'impatto sia contenuto.

Al fine di ridurre l'impatto della produzione di polveri sul territorio si prescrivono come obbligatori i seguenti interventi per ciascuna piazzola:

- Riduzione dell'altezza di caduta del materiale dalla benna dell'escavatore al cassone;
- Copertura cassone con telo correttamente teso per evitare fuoriuscite laterali del materiale, durante il trasporto e lo scarico del materiale;
- Limitazione delle attività durante le giornate ventose;
- Restrizione del limite di velocità dei mezzi all'interno del cantiere a 15km/h;

- Riduzione della producibilità oraria degli scavi con conseguente allungamento dei tempi di realizzazione della porzione di intervento;
- Bagnatura del terreno nella fase di scavo e lungo il tragitto sulle piste non asfaltate.

Si rimanda alla relazione tecnica specifica denominata "26009_EO_DE_GN_R_09_0017_A Studio delle emissioni di polveri e inquinanti" per una disamina più dettagliata

Spandimenti di sostanza pericolose

Per quanto riguarda l'atmosfera, i materiali di cui si è indicato in precedenza, ad eccezione degli idrocarburi e acidi per batterie ed accumulatori, non provocano contaminazione e non risultano volatili, per quanto noto come oli e grassi per i macchinari, cementi e relativi additivi per calcestruzzi. Per quanto riguarda l'eventuale sversamento di idrocarburi, gli stessi essendo molto volatili ma in quantità estremamente limitate, non provocano nubi tossiche e certamente non devono essere respirate dagli operatori presenti ove si ha lo sversamento. Analogamente per quanto riguarda gli acidi delle batterie ed accumulatori, essendo in quantità limitate, non provocano conseguenze ambientali in larga scala ma solo localmente e con la rimozione del terreno oggetto di contaminazione e corretto smaltimento è afferabile che l'incidente non provochi conseguenze né all'ambiente né agli operatori né ad eventuali osservatori in prossimità dell'area dell'evento accidentale. Gli operatori presenti dovranno adottare le procedure previste per i casi di sversamenti al fine di limitare i danni propri e all'ambiente.

Emissione inquinanti

Per quanto concerne la stima degli inquinanti prodotti in fase di cantiere e dismissione all'interno della relazione specifica di riferimento, a cui si rimanda per gli opportuni riferimenti, si è dimostrato che l'impatto sulla qualità dell'aria è influenzato maggiormente per la componente NO₂ e meno per i PM10 rispetto alle rispettive quote in termini di concentrazioni di fondo esistenti. All'interno del capitolo 5 della medesima relazione i valori risultanti rimangono inferiori rispetto ai limiti normativi D.Lgs 155/2010 e comunque inferiori rispetto alla prima soglia di classificazione di qualità dell'aria per ARPA.

- FASE DI ESERCIZIO

Per definizione un parco eolico in esercizio non produce emissioni aeriformi e pertanto non andrà ad interferire con la componente atmosfera analizzata. Si ricorda che la produzione di energia sfruttando una risorsa rinnovabile può essere al contrario ritenuta quale un contributo positivo per l'ambiente perché va a sottrarre agli impianti termoelettrici l'equivalente di combustione necessaria per la produzione dell'energia.

Come spiega il Ministero dell'Ambiente, per produrre un KWh elettrico si stima infatti che vengano bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria una media di 0,531 kg di anidride carbonica.

- FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti previsti in fase di dismissione sono assimilabili a quelli di fase di cantiere.

2.2 Ambiente idrico

L'analisi prevista all'interno di questo capitolo verte a identificare i principali corsi d'acqua superficiali e sotterranei presenti nell'area.

La valutazione della qualità dell'ambiente idrico riguarda le condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche dei corpi idrici.

L'intero territorio oggetto di intervento ricade all'interno del Bacino dell'Appennino Settentrionale del fiume Po e nello specifico nei territori caratterizzati dal passaggio del torrente Taro e suoi affluenti. Il Taro è uno dei più importanti corsi d'acqua emiliani, tra i maggiori tributari appenninici del Po. Le sorgenti e le vallecicole da cui ha origine sono situate alle pendici del Monte Penna. Il bacino del Taro ha una sup. di circa 2.030 kmq di cui oltre il 70% in ambito montano.

In generale, fatte salve poche eccezioni, il Taro è orientato in direzione SO-NE fino alla pianura per poi prendere andamento meridiano fino alla confluenza con nel fiume Po. Tra gli affluenti più importanti che lo alimentano ci sono:

- I torrenti Gotra, Taordine e Manubiola nella parte a monte;
- Il torrente Mozzola nella media montagna;
- I torrenti Ceno, Sporzana e Dordone nella fascia collinare;
- I torrenti Recchio e Stirone nella fascia di pianura.

L'assetto idrogeologico del territorio interessato dal progetto del parco eolico è strettamente connesso alle litologie presenti ed ai mutui rapporti stratigrafici fra le varie

formazioni geologiche, presentando condizioni di variabilità estremamente elevate in relazione all'assetto geologico e strutturale delle formazioni presenti.

In tale contesto orografico è possibile distinguere due areali con caratteristiche idrogeologiche differenti, costituiti dal fondovalle fluviale/torrentizio e dalla zona collinare-montana.

Il fondovalle fluviale, dove si delinea il F. Taro e nelle vallecole dove scorrono i rii affluenti, risulta caratterizzato da materiali grossolani e da valori di permeabilità da elevati a molto elevati in relazione alla natura ghiaiosa e sabbiosa dei depositi alluvionali. Le fasce terrazzate laterali ai rii sono assenti in quanto i canali scorrono incassati all'interno di materiali rocciosi o a causa di crolli di detriti dalle sponde. Si può comunque ipotizzare che i materiali di fondovalle siano interessati da una falda freatica di modesta entità, con caratteristiche di stagionalità ed in fase con le oscillazioni idrometriche di deflusso del corso d'acqua; complessivamente, si può comunque ritenere che, per la maggior parte dell'anno, la superficie libera del torrente espliciti una azione drenante.

L'idrogeologia della zona risulta, pertanto, abbastanza semplificata; per quanto riguarda le acque superficiali:

- In prossimità del crinale il drenaggio delle acque è riconducibile essenzialmente alle precipitazioni ed avviene per ruscellamento superficiale diffuso e/o concentrato e, in base alle caratteristiche dei terreni e del substrato, per infiltrazione nel sottosuolo;
- le acque di pioggia che migrano a valle per ruscellamento diffuso, convergono in un reticolo idrografico di tipo immaturo con portate modeste; il reticolo idrografico vero e proprio con portate di maggiore importanza si sviluppa a quote inferiori rispetto a quelle di crinale;
- il reticolo idrografico è rappresentato da numerose piccole incisioni che si sviluppano lungo i versanti, contraddistinte da profilo di fondo generalmente ripido e percorse da deflussi a carattere non perenne/occasionale. Si tratta di corsi d'acqua caratterizzati da regimi dei deflussi tipicamente torrentizi con riattivazioni improvvise, talora accompagnate da violenta attività erosiva, a causa delle pendenze mediamente elevate dei pendii e delle dimensioni relativamente piccole dei bacini imbriferi.

In prossimità dei siti di installazione è possibile ipotizzare l'assenza di falde acquifere sotterranee dotate di potenza, continuità ed estensione areali significative in quanto

sebbene il substrato roccioso possa risultare fratturato e pertanto dotato di permeabilità secondaria e le coperture sciolte possano essere anche dotate di una elevata permeabilità primaria per porosità che consenta l'infiltrazione delle acque meteoriche in profondità, queste vengono limitate sia dalla posizione morfologica sul crinale sia dal modesto areale sotteso. A livello di ammasso roccioso la circolazione delle acque si può pertanto ipotizzare come limitata di fatto a fenomeni di modesti stillicidi dovuti a particolari condizioni strutturali che possono comunque aumentare, risultando comunque contenuti come conseguenza di marcati e consistenti fenomeni meteorici e/o come conseguenza della potenziale fusione di possibili manti nevosi con lentissima permeazione dei fluidi all'interno delle masse rocciose. Sui versanti possono essere frequentemente osservate zone di impregnazione e/o ristagno, specie in zone interessate da contrasti di permeabilità ed in prossimità del Monte Surlin è presente il Lago Lobbia di chiara origine glaciale.

Come possibile leggere all'interno della descrizione del bacino del taro *“I bacini del massiccio centrale appenninico sono caratterizzati da rilievi non molto elevati, in genere a quota tra i 1.000 e 2.000 m s.m.. Il regime pluviale, di tipo sub-litoraneo appenninico, è contraddistinto da elevata piovosità solo nelle zone prossime al crinale, dovuta alla particolare intensità dei fronti, che per ragioni orografiche e per la vicinanza del mar Ligure tendono ad amplificare la loro azione; nella parte collinare e di pianura la piovosità è invece modesta. Eventi meteorici intensi sono possibili in tutte le stagioni anche se il periodo compreso tra settembre e novembre è quello con la massima incidenza di eventi gravosi.”*

La Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque ai fini della gestione delle risorse idriche e della tutela delle acque interne superficiali e sotterranee, delle acque di transizione e delle acque marino-costiere.

Il programma di monitoraggio è individuato in funzione dello “stato di rischio/non rischio” per ogni corpo idrico di fallire l'obiettivo di qualità, attribuito sulla base sia dei risultati di monitoraggio pregressi sia attraverso l'analisi delle pressioni incidenti sui corpi idrici (Linea Guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE" SNPA, 2018).

Con l'entrata in vigore del DM 260/2010 viene introdotto l'indice LIMeco come sistema di valutazione sintetico della qualità chimico-fisica delle acque ai fini della classificazione dello stato ecologico. Nella seguente tabella, pubblicata sul rapporto di Arpa, sono definiti i valori soglia di concentrazione dei parametri considerati, relativi a nutrienti ed

ossigeno disciolto, associati al calcolo dell'indice.

Tabella 4 - Schema di classificazione per l'indice LIMeco

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-OD (% sat.)	$\leq 10 $	$\leq 20 $	$\leq 40 $	$\leq 80 $	$> 80 $
NH ₄ (N mg/L)	$< 0,03$	$\leq 0,06$	$\leq 0,12$	$\leq 0,24$	$> 0,24$
NO ₃ (N mg/L)	$< 0,6$	$\leq 1,2$	$\leq 2,4$	$\leq 4,8$	$> 4,8$
Fosforo totale (P mg/L)	$< 0,05$	$\leq 0,10$	$\leq 0,20$	$\leq 0,40$	$> 0,40$

Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
$\geq 0,66$	$\geq 0,50$	$\geq 0,33$	$\geq 0,17$	$< 0,17$

In particolare, considerando le concentrazioni medie misurate in chiusura di bacino idrografico e nelle chiusure pedemontane delle principali aste fluviali, si osserva che nel 2020 è stato rispettato il valore soglia di “buono” nella chiusura di valle dei bacini: Lora, Tidone, Trebbia, Nure, Arda, Taro, Secchia, Po di Volano, Reno, Candiano, Fiumi Uniti, Savio, Marano e Conca, mentre si registrano ancora situazioni di decisa criticità in Cornaiola, Chiavenna, Rubicone e Uso.

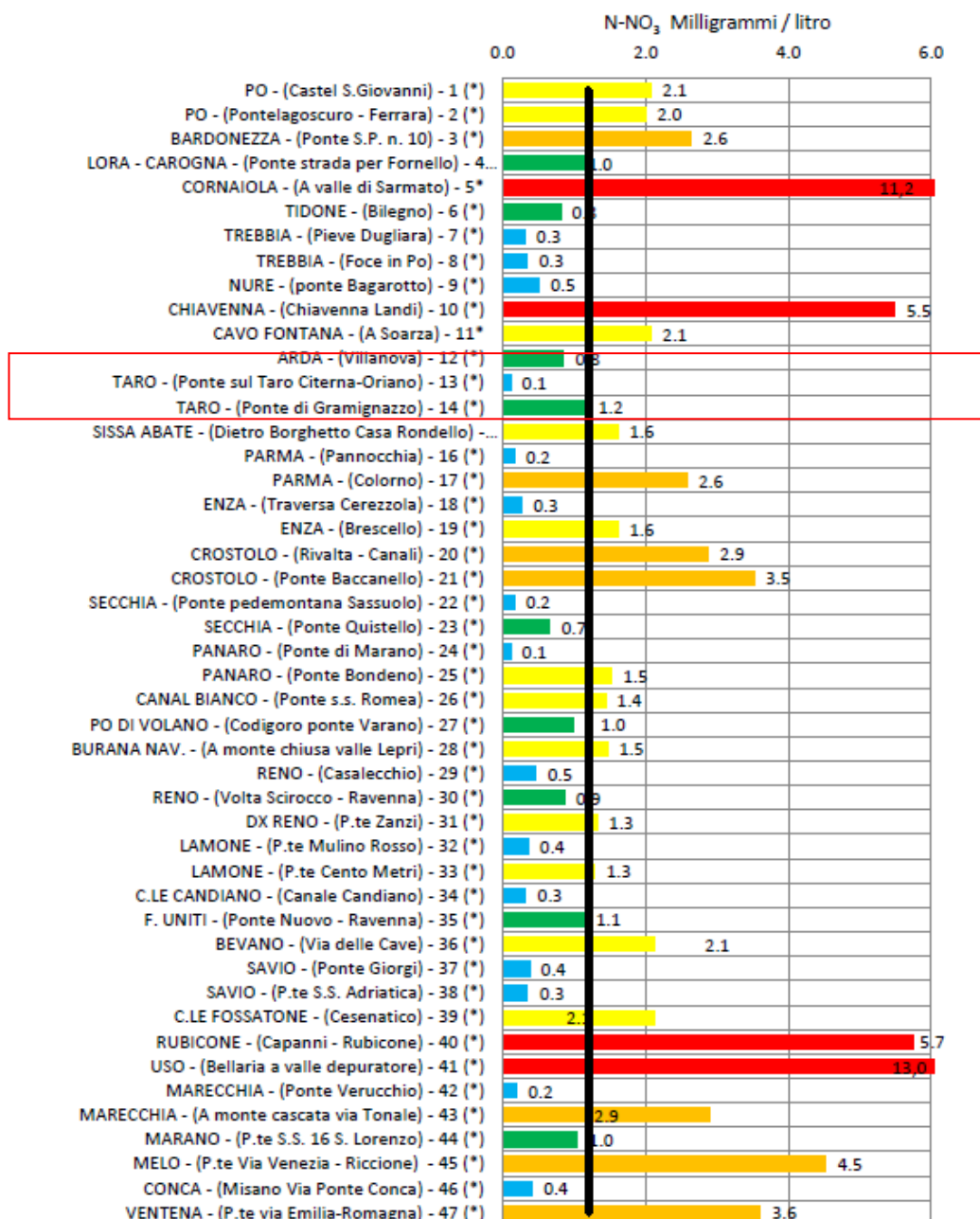


Figura 4: Concentrazione di Azoto nitrico nelle principali chiusure pedemontane e di bacino idrografico

Sempre sul report di Arpe è possibile leggere che “per quanto riguarda il fosforo totale, ulteriore elemento determinante nei processi di crescita algale, la presenza nelle acque tende ad aumentare da monte verso valle per effetto dei crescenti apporti inquinanti, in particolare nei bacini dove incidono fonti di pressione puntuale rilevanti rispetto alla portata del corso d’acqua recettore, come in alcuni torrenti minori o nei principali canali artificiali di pianura che appaiono maggiormente impattati.”

Dalla distribuzione territoriale riportata in figura 7 si osserva che la soglia obiettivo di “buono” per il fosforo, ricavata dall’indice LIMeco (0,10 mg/L), nel 2020 è quasi sempre rispettata sia nelle stazioni di bacino pedemontano, sia nelle stazioni di pianura, come accade per Bardonezza, Tidone, Trebbia, Nure, Enza, Secchia, Reno, Candiano, Fiumi Uniti, Savio, Marano e Conca, che presentano, anche in chiusura idrografica, un livello di fosforo “buono” o talvolta perfino “elevato”.

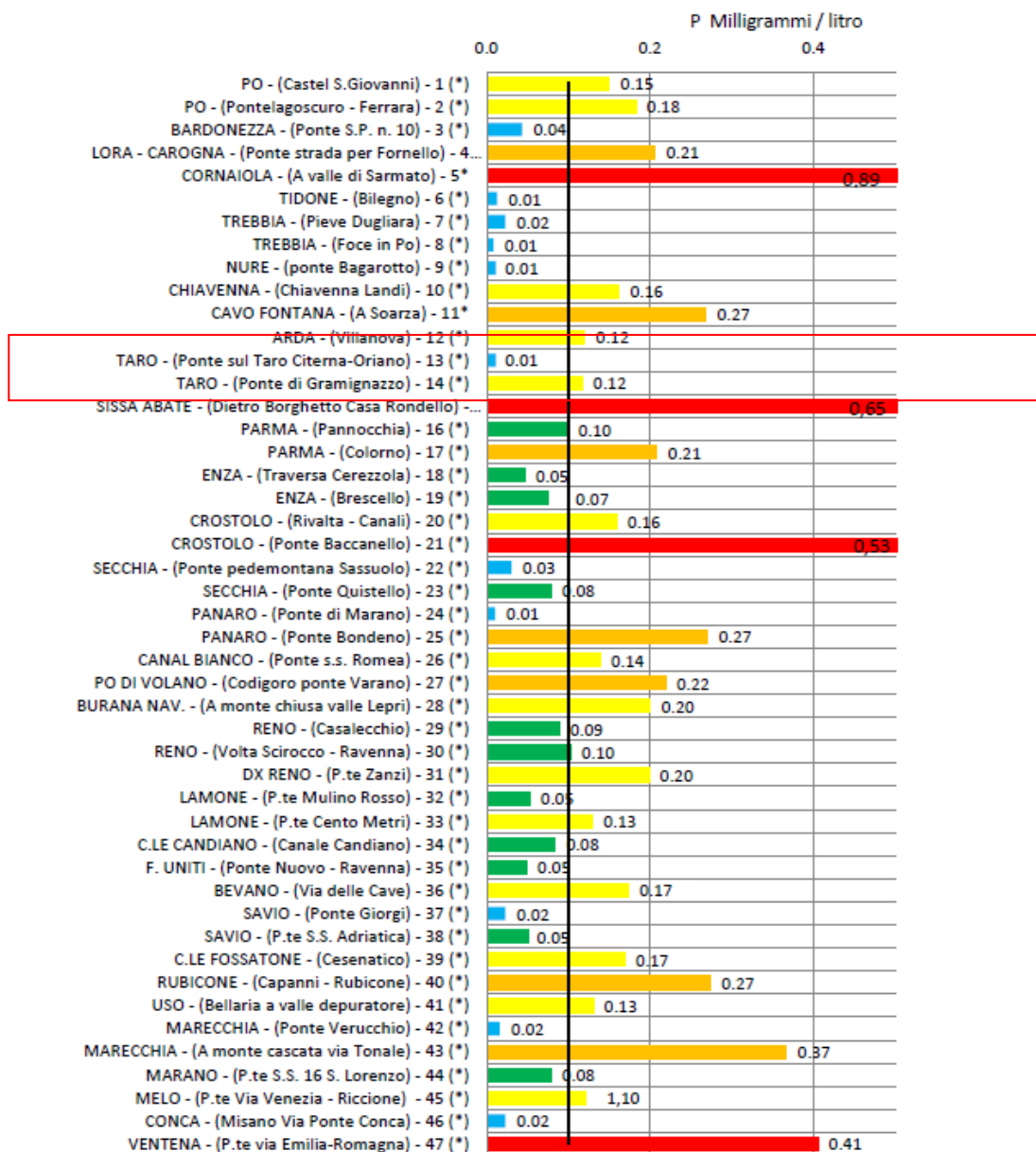


Figura 8 - Concentrazione di Fosforo totale nelle principali chiusure pedemontane e di bacino idrografico

In generale ne emerge che la soglia obiettivo di “buono” per il fosforo, ricavata dall’indice LIMeco (0,10 mg/L), nel corso dell’anno 2020 è quasi sempre stata rispettata sia nelle stazioni di bacino pedemontano, sia nelle stazioni di pianura.

La classificazione degli elementi chimici a supporto dello Stato Ecologico è inoltre strettamente connessa alla presenza dei prodotti fitosanitari utilizzati in agricoltura, i cui residui nei corpi idrici superficiali evidenziano la rilevanza che questa pressione rappresenta per gli ambienti fluviali e le comunità acquatiche.

La classificazione basata su questi inquinanti specifici non prioritari è stata effettuata secondo i criteri riportati nella tabella seguente, dove per LOQ si intende il Limite di Quantificazione strumentale:

Tabella 9 - Definizione della classificazione elementi chimici a supporto dello Stato Ecologico

Classe	Definizione
Stato Elevato	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < LOQ
Stato Buono	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA Tab. 1/B
Stato Sufficiente	Media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA Tab. 1/B

In generale i risultati dei monitoraggi effettuati sul Taro riportano giudizi elevati e pertanto è possibile ritenere buono lo stato delle acque.

01150070	Taro a Bertorella di Albareto	ELEVATO
01150080	Gotra ad Albareto	ELEVATO
01150150	Mozzola al ponte sotto Rovina	ELEVATO
01150200	Taro al ponte Citeria - Oriano	ELEVATO
01150250	Sporzana a Fornovo	ELEVATO
01150700	Taro a San Quirico, Trecasali	ELEVATO
01150950	Stirone al ponte a valle immiss. Utanella	ELEVATO
01151000	Stirone alla immiss. nel Ghiara	ELEVATO
01151150	Rovacchia a Cabriolo	BUONO
01151500	Taro al ponte di Gramignazzo	SUFFICIENTE

Per quanto concerne la presenza e la valutazione di inquinanti che presentano un rischio significativo per l’ambiente acquatico il Taro è classificato come Buono con alcuni superamenti rilevati rispetto alla presenza del Nichel a San Quirico, Trecasali e a Gramignazzo.

2.2.1 IMPATTI POTENZIALI

Le opere in progetto, sia per quanto concerne quelle previste in quota che quelle previste a valle, interferiscono in parte con il reticolo idrografico esistente.

Una delle tematiche più delicate affrontate in fase progettuale è stata la corretta progettazione del deflusso delle acque meteoriche sia nelle aree di piazzola che lungo la viabilità in progetto. Principalmente saranno le opere di connessione e in parte quelle viarie interessate dall'attraversamento dei corsi d'acqua.

Laddove l'entità dei lavori costituisce una fase temporanea, è prevista la posa di canalette per la raccolta delle acque, e la confluenza verso valle delle stesse evitando fenomeni di allagamento, che verranno successivamente rimosse in fase di ripristino dei terreni; per quanto concerne invece le opere di nuova realizzazione si prevede, oltre alla realizzazione di cunette e posa canalette di scolo, l'utilizzo di materiali drenanti in modo da non interferire con il naturale scolo delle acque.

In caso di interferenze tra il reticolo idrografico e la posa dei cavidotti interrati, in prossimità degli attraversamenti, si provvederà mediante la staffatura dei cavidotti ai ponti esistenti evitando di interferire direttamente con la fonte idrica.

In tal senso si ritiene che dal punto di vista delle opere gli impatti possano ritenersi contenuti e gestibili.

- FASE DI CANTIERE

Scarichi idrici del cantiere

se non correttamente gestiti i reflui civili provenienti dagli insediamenti temporanei a servizio del cantiere (servizi igienici) potrebbero causare l'insorgenza di inquinamenti delle acque superficiali e, conseguentemente, un peggioramento dello stato qualitativo del corpo idrico recettore. Occorre considerare che i reflui di cantiere sono prodotti in quantità molto contenuta e l'eventuale effetto indotto avrebbe comunque limitata rilevanza. In ogni caso è necessario prevedere idoneo contenimento o trattamento dei reflui mediante la dotazione di servizi igienici di tipo chimico all'interno del cantiere (1 ogni 10 persone operanti nel cantiere medesimo) e provvedere al convogliamento degli stessi in apposita vasca, che sarà periodicamente svuotata da Ditta autorizzata;

Durante la fase di cantiere potrebbero inoltre verificarsi sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione (in caso di rottura) o dalle operazioni di rifornimento. Tuttavia

poiché la casistica si stima essere molto rara, si prescrivono, più che misure di mitigazione, misure preventive come: effettuare una manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati ed effettuare i rifornimenti dei mezzi in aree specifiche fuori dal cantiere.

Dall'analisi degli effetti indotti sulle componenti ambientali analizzate risulta dunque evidente come gli impatti negativi siano, per la maggior parte dei casi, di tipo lieve e comunque temporaneo.

oli per turbine eoliche

L'olio esausto smaltito in modo inappropriato rappresenta un pericolo per l'ambiente perché se sversato nei terreni o nei corsi d'acqua contamina le falde acquifere e ne causa una devastazione degli ecosistemi naturali sia vicini che lontani dal luogo della fuoriuscita. Nel caso specifico si prevede l'uso di oli utilizzati per la lubrificazione delle componenti delle turbine eoliche al fine di migliorarne l'efficienza in termini di funzionalità, essi nel corso della vita utile dell'impianto sono soggetti a processi di sostituzione secondo le procedure fornite dal produttore delle turbine. Al fine di evitare che rotture dei pezzi, date da malfunzionamenti, possano implicare sversamenti o fuoriuscite, si rende necessario analizzare semestralmente lo stato di purezza dell'olio e valutare la necessità di ridurre i tempi di sostituzione, investigando sulle cause della maggiore usura del lubrificante.

Spandimenti di sostanze pericolose

Per quanto riguarda l'impatto degli eventi accidentali di rilascio di materiale inquinanti sui corpi idrici, poiché il cantiere si sviluppa, per quanto riguarda la parte di accesso da passo santa Donna fino all'ultima turbina in fregio ad alcuni corpi idrici ma senza attraversarli. Si evidenzia che dove è limitrofo al corpo idrico, lo stesso è praticamente in corrispondenza dell'inizio dello stesso e pertanto la presenza dell'acqua è minima e solo nella fasi di pioggia. Proprio perché il sorvolo avviene mediante una gru, che non presenta possibilità di perdita di materiale quali idrocarburi o oli durante la fase di sorvolo, non si prevedono impatti. La gru è localizzata ad una distanza tale che, qualora si avessero delle perdite, sarebbero anche in questo caso localizzate e senza la possibilità di arrivo degli inquinanti al torrente.

Analogamente l'impianto di betonaggio che è posto tra la provinciale ed il torrente, è ad una distanza tale da impedire il raggiungimento delle acque presenti nel torrente da parte

di eventuali sversamenti accidentali di sostane che possono provocare danni alla fauna e flora presente lungo e nel fiume.

- FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio non si ritiene possano esserci interferenze con i corpi idrici sia superficiali che sotterranei in quanto non si prevede lo scarico di reflui nel sottosuolo e nelle acque, inoltre sia le opere stradali che le piazzole in fase di progettazione tengono conto della corretta regimazione e convogliamento delle acque.

Inoltre, i due trasformatori di MT/AT presenti nella sottostazione saranno installati all'aperto e saranno alloggiati sopra una vasca di raccolta olio opportunamente dimensionata e idonea a raccogliere la totalità del liquido isolante del trasformatore in caso di perdita (Norma CEI 99-2), oltre all'acqua piovana.

Pertanto, anche l'effetto contaminazione del terreno, grazie agli accorgimenti progettuali adottati è non significativo.

- FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti previsti in fase di dismissione sono assimilabili a quelli di fase di cantiere.

2.3 Suolo e sottosuolo

Nel presente paragrafo vengono analizzati gli aspetti relativi alla componente suolo e sottosuolo relativamente all'area oggetto di analisi.

Il tipo di opera può determinare degli impatti sia di tipo indiretto che diretto e per tale motivo si rende necessario tenerne conto nella delimitazione del contesto di studio.

Con il termine impatti diretti si intendono quelli esercitati direttamente sul terreno, come per esempio la movimentazione o addirittura la rimozione di suolo, la destabilizzazione del versante o l'innescare di fenomeni di subsidenza.

Per quanto concerne invece gli impatti indiretti si intendono quelli esercitati tramite vettori come acqua ed atmosfera e pertanto il peggioramento della qualità dei suoli per ricaduta di aerosol e polveri o ad esempio l'aumento dell'erosione lineare nei corsi d'acqua per impermeabilizzazione della superficie terrestre.

L'area oggetto d'intervento è caratterizzata da una configurazione morfologica collinare, dove si riscontrano i rilievi anche mediamente elevati, con vette aventi altitudini anche superiori ai 1000 metri s.l.m. L'aspetto morfologico risulta collegato alle caratteristiche litologiche delle formazioni geologiche affioranti e all'evoluzione strutturale da queste subita durante la storia geologica dell'intera regione, in particolare la frequente presenza di rocce tenaci garantisce la presenza di versanti molto acclivi, spesso dirupati coperti da bosco. I versanti appaiono localmente molto incisi dai corsi d'acqua che insistono su linee di debolezza tettonica e su contatti con un reticolo idrografico secondario che appare localmente embrionale per poi incidersi profondamente nel substrato dando luogo a vallecole caratterizzate da aspri e ripidi versanti fino all'immissione, a valle, nei corpi idrici principali.

Il sito è caratterizzato, per la sua quasi totale estensione da coperture da medie a sottili, seppur frequentemente plurimetriche a granulometria media/detritica e subordinata componente medio fine, il sottostante ammasso roccioso appartenente alle litologie flyshoidi risulta mediamente erodibile ad eccezione delle zone fortemente tettonizzate e milonitizzate, specie in prossimità dei passaggi litologici e delle faglie. La roccia esposta si presenta generalmente in medie condizioni, ma localmente fortemente alterata ed erodibile.

Il paesaggio di questo settore di catena appenninica appare quanto mai variegato, riassumendo in sé molti degli aspetti tipici dell'Appennino settentrionale che si possono considerare come vere e proprie Unità di Paesaggio alle quali fanno da fondamento la natura geologica e l'evoluzione geomorfologica di questo territorio (AGNESINI et alii,

1978). Infatti, esso sfoggia una varietà di paesaggi, fra i quali si possono riconoscere le forme alpestri del Macigno e quelle più addolcite delle altre compagini arenacee, entrambe custodi di antiche vestigia glaciali, quelle delle plaghe argillose più depresse e dissestate nelle quali spuntano maestose masse ofiolitiche e/o calcaree, le forme fortemente condizionate dalla loro natura strutturale, come ad es. la placca sinclinalica del Barigazzo, che si ergono dalle brulle colline circostanti con una maestosità contenuta ma decisa e, infine, le forme residue di antichi sedimenti lacustri dissecati dall'incisione dei torrenti.

Date le condizioni litostrutturali della zona, nelle presenti condizioni morfogenetiche in tutta l'area prevalgono processi di denudamento dovuti principalmente a movimenti gravitativi e, in minor misura, a dilavamento; inoltre, la lettura delle forme dei versanti consente di affermare che anche nel passato si sono verificati gli stessi fenomeni.

I movimenti gravitativi sono diffusi in tutti i litotipi presenti e hanno estensione e volumi coinvolti di entità assai variabili. Nelle unità argillose prevalgono colate e scivolamenti rotazionali e poiché questi litotipi sono spesso sormontati da unità arenacee, i movimenti franosi sono frequenti al loro contatto rimarcandone il contrastante comportamento idrogeologico.

Il dilavamento colpisce le rocce esposte sulle quali la degradazione meteorica non è sufficientemente intensa o rapida da produrre detrito d'alterazione in situ e, quindi, con il contributo della vegetazione, il suolo. Sulle formazioni argillose o marnose il ruscellamento modella delle forme calanchive o subcalanchive, che seppur non estese sono diffuse in vari luoghi. Sulle rocce lapidee, invece, il ruscellamento dilava le superfici che termo o crioclastismo possono debolmente disgregare e così gli spuntoni ofiolitici mostrano una superficie relativamente poco alterata e alla base delle ripide pareti dei flysch si depositano modeste coperture detritiche dovute a gravità (detriti di falda).

La morfogenesi glaciale è riscontrabile in alcuni tratti del crinale appenninico, ma non sembra, in questo settore, avere una importante estensione.

L'area interessata dal progetto non risulta direttamente interessata da fenomeni di dissesto "cartografabili" ad eccezione di alcune parti di strada di collegamento tra le diverse turbine di seguito riportate:

- Dal valico del Pelizzone verso AG47 parte della strada di collegamento alle turbine interseca quella che nella cartografia dell'IFFI viene definita come Scivolamento rotazione/traslatoivo quiescente e nella cartografia geologica della

Regione Emilia Romagna come deposito di frana quiescente per scivolamento in blocco o DGPV che si manifesta come movimento gravitativo in massa complesso e profondo che interessa grandi ammassi rocciosi, talora con relative coperture superficiali, e si attua attraverso una deformazione per lo più lenta e progressiva della massa rocciosa, senza una superficie di scorrimento ben determinabile.

- Tra AG41, AG40 ed AG39 parte della strada di collegamento alle turbine interseca un'area che nella cartografia dell'IFFI viene definita come frana complessa quiescente e si accosta ad un'area definita come frana complessa attiva che nella cartografia geologica della Regione Emilia Romagna vengono rappresentate rispettivamente come deposito di frana quiescente complesso e deposito di frana attivo complesso.
- Tra l'imbocco della strada per Monte Pelpo, AG26 ed AG27 parte della strada di collegamento alle turbine interseca due aree che nella cartografia dell'IFFI vengono definite come frana complessa quiescente e che nella cartografia geologica della Regione Emilia Romagna vengono rappresentate come deposito di frana quiescente complesso.

Su nessuna altra parte delle opere in progetto è presente interferenza con altri dissesti cartografati seppur non si possa escludere né la presenza di limitati scoscendimenti delle coltri né localizzati eventi di crollo, entrambe dovuti all'elevata acclività. L'esame della cartografia IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani) avvalorata tale considerazione evidenziando la totale assenza di dissesti con dimensioni tali da essere cartografabili che possano interessare direttamente gli aerogeneratori o la viabilità accessoria. Solo a valle dell'imbocco vallivo della strada di accesso è presente una vasta area cartografata come soggetta a frane superficiali diffuse probabilmente dovute a localizzati fenomeni di imbibizione delle coltri.

A livello idrogeologico invece il sito è interessato dalla presenza di coperture da medie a sottili seppur frequentemente plurimetricha a granulometria media/detritica e subordinata componente medio fine, il sottostante ammasso roccioso risulta generalmente asciutto e solo in corrispondenza di intensi fenomeni meteorici può risultare interessato da permeabilità in grande per fratturazione e subordinatamente per porosità più o meno accentuata in base al tipo litologico presente in sito.

All'epoca del rilevamento sono risultate frequenti evidenti zone di impregnazione o di ristagno idrico. L'andamento dei principali assi di flusso di tali acque è nel complesso in accordo con l'orientamento della rete idrografica principale e, soprattutto, del gradiente topografico; fatto che determina un andamento della superficie piezometrica irregolare e contraddistinto da una cadente subparallela al pendio, in cui gli assi di naturale declivio si configurano anche come assi di drenaggio delle acque sotterranee.

Pur trattandosi di acquiferi senza alcuna importanza per l'approvvigionamento idrico, essi assumono grande rilevanza nel condizionare la stabilità dei pendii.

2.3.1 IMPATTI POTENZIALI

- **FASE DI CANTIERE**

In fase di cantiere gli impatti sul suolo sono ascrivibili alle opere di realizzazione dei plinti di fondazione, delle piazzole e delle strade di accesso e di collegamento al sito (sia nuove che di adeguamento), alla posa degli elettrodotti interrati e alla realizzazione delle cabine elettriche. Saranno inoltre temporaneamente occupati i terreni destinati alle aree di deposito temporaneo dei materiali e delle aree di cantierizzazione.

Una parte di questi terreni subirà un processo di rinaturalizzazione spontanea che nell'arco di breve tempo porterà al ripristino del soprassuolo originario.

Per quanto concerne invece gli interventi stradali, l'entità degli interventi sarà di carattere permanente con una fase temporanea di cantiere.

Per quanto concerne le opere afferenti alla posa del cavidotto interrato gli impatti provocati si ritiene siano minimi in quanto il tracciato previsto correrà lungo la viabilità Provinciale e comunale esistenti e pertanto gli scavi avverranno all'interno dei pacchetti stradali e su terreni già sottratti dall'uso agricolo. Il terreno scavato verrà trasportato in discarica dove compromesso e riutilizzato se in buone condizioni, ad ogni modo a seguito della posa dei cavidotti seguiranno ripristini stradali con terreno compatto e bitume.

Le opere di mitigazione previste per questa componente coincidono con le strategie progettuali già citate e necessarie anche ad un migliore inserimento ambientale delle opere. Nello specifico si prevede:

- Ripristino delle aree di terreno occupate temporaneamente mediante rinverdimento dei terreni;
- Adozione di tecniche di ingegneria naturalistica nel contenimento di scarpate, nella realizzazione di cunette e nel consolidamento dei terreni;

- Interramento dei cavidotti lungo la viabilità esistente al fine di ottimizzare la sottrazione di terreni.

Spandimenti di sostanze pericolose

Per quanto riguarda il suolo, considerato che gli eventuali sversamenti accidentali degli additivi di calcestruzzo, acidi batterie e accumulatori, cementi, idrocarburi, acque reflue e olii e grassi lubrificanti, sono minimi e ragionevolmente sempre alla presenza di un operatore, la contaminazione che il suolo può avere è minima e pertanto con gli opportuni accorgimenti elencati in precedenza come procedure operative, è possibile bonificare in tempi estremamente ristretti il terreno stesso, impedendo quindi la diffusione degli inquinanti nel sottosuolo ed il raggiungimento di falde o corpi idrici.

- FASE DI ESERCIZIO

I potenziali impatti generati dall'esercizio dell'impianto eolico e dalle opere utente per la connessione alla RTN sulla componente sono essenzialmente riconducibili all'occupazione di suolo.

L'occupazione di suolo relativa all'impianto eolico in fase di esercizio sarà dovuta:

- alla superficie permanente delle piazzole per un totale di circa 72.000 mq;
- alla viabilità di impianto, che corrisponde ad un totale di circa 316.666 mq per una lunghezza totale di circa 45.238 m.

Come descritto anche nelle relazioni di dettaglio, la superficie delle piazzole sarà in parte ricoperta da misto granulare stabilizzato e in parte rinverdita mediante utilizzo di idrosemina e pertanto le uniche aree impermeabilizzate saranno quelle direttamente occupate dai plinti degli aerogeneratori.

Anche per quanto concerne la viabilità di collegamento interna, non sono previste opere di impermeabilizzazione ma, come per le piazzole, sarà realizzata in misto stabilizzato.

Inoltre, le superfici occupate durante la fase di cantiere dalle piazzole e dalle aree logistiche, così come le superfici occupate durante la fase di cantiere per l'adeguamento stradale per la realizzazione della viabilità di accesso interna all'impianto, al termine dei lavori, verranno rinverdate con una semina di specie erbacee: tali interventi permetteranno di ristabilire un sistema naturale che nel tempo possa raggiungere un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante.

I cavidotti necessari per il collegamento del parco eolico con la Rete Nazionale verranno interamente interrati lungo le infrastrutture viarie esistenti, senza andare a sfruttare ulteriormente terreni vergini. Per tale motivo la loro realizzazione non comporta occupazione di suolo rilevante. Infine, l'area delle due sottostazioni elettriche andrà ad occupare rispettivamente circa 4.000 mq (per il cluster A) e circa 5.130 mq (per il cluster B) di cui per ognuno 1.450 mq vedranno una pavimentazione in ghiaione, il restante invece verrà pavimentato mediante posa di autobloccanti di tipo drenante.

- FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti previsti in fase di dismissione sono assimilabili a quelli di fase di cantiere.

2.4 Vegetazione, flora, fauna

Come riportato all'interno del LLGG SNPA n 28/2020 relativo alle Norme Tecniche per la redazione degli studi di Impatto Ambientale *“La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna ivi presenti avviene tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di essa delle azioni progettuali”*.

L'obiettivo è quello di verificare lo stato, la distribuzione e i livelli di qualità delle tre componenti determinandone gli aspetti di vulnerabilità e di resilienza rispetto alle trasformazioni indotte.

Al fine di chiarire il campo di azione all'interno dei quali si andranno a svolgere le necessarie analisi, si riportano di seguito le definizioni delle componenti ambientali del presente paragrafo.

Con il termine *vegetazione* ci si riferisce al complesso di tutte le piante di un determinato territorio considerato nel rapporto con l'ambiente; la *flora* rappresenta invece le singole specie vegetali presenti in un determinato territorio. In ultimo, con il termine fauna si rimanda all'insieme di specie e di popolazioni di animali vertebrati e invertebrati che popolano un determinato territorio.

Vegetazione e flora

In generale il contesto ambientale entro il quale verrà realizzato il nuovo impianto eolico a progetto è in massima parte caratterizzato dal bosco, così come definito ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.Lgs n. 34/2018 “Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali”, ad eccezione di alcune aree di cantiere e deposito temporaneo dei materiali da impiegare per la realizzazione dell'opera che saranno ubicate su superfici prative.

Dal punto di vista forestale le aree boscate, direttamente interessate dalle opere; piazzole e viabilità di servizio e accesso agli aerogeneratori, sulla base della sovrapposizione della scelta dell'ipotesi progettuale adottata con la Carta Forestale Nazionale, afferiscono alle seguenti Categorie Forestali principali:

- la Faggeta;
- la Cerreta.

Si osserva anche l'interferenza, in maniera minoritaria, del nuovo parco eolico anche con altre Categorie Forestali, quali:

- Querceto di roverella;

- Castagneto da frutto;
- Saliceti e Pioppeti ripari.

Le faggete ricoprono l'intera fascia interna del rilievo appenninico regionale, costituendo una fascia pressoché continua tra 1000 e 1600-1700, venendo in contatto alle quote superiori da praterie e cespuglieti a prevalenza di mirtilli. Mentre nell'Appennino emiliano al di sopra del faggio esiste una fascia di praterie e lande a mirtilli, in quello romagnolo il faggio ricopre anche la fascia cacuminale dei crinali montuosi. A quote inferiori a 1000 m di quota la distribuzione delle faggete è spesso lacunosa ed è influenzata dagli aspetti topografici, climatici e antropici: risulta spesso assente sui versanti più caldi colonizzati naturalmente dagli ostrieti, dai querceti e dalle cerrete oppure la sua ripartizione è stata storicamente ridotta dall'espansione antropica del castagno.

Il cerro è invece la specie quercina, assieme alla roverella, più diffusa; l'ampia gamma di ambiti stazionali in cui la specie si trova da attribuire, sia alla plasticità e capacità di adattamento della specie ma anche alla passata attività antropica che ha progressivamente eliminato le altre specie quercine (farnia e rovere) in quanto più interessanti per il legname. Le cerrete, attualmente, costituiscono la struttura principale dei complessi boscati della dorsale appenninica, in particolare ampie cerrete occupano tutto l'orizzonte collinare e montano inferiore.

I boschi di cerro hanno una prevalente funzione produttivo-protettiva, localmente protettiva per talune cerrete acidofile su substrati ofiolitici, ove vi è una forte erosione del suolo. In funzione di questi elementi, tenuto conto degli assetti strutturali prevalenti, per le Cerrete gli obiettivi gestionali devono essere rivolti al miglioramento strutturale e compositivo, sia nell'ambito del governo a ceduo che a fustaia.

Buona parte dello studio sull'area vasta è stato eseguito su fotointerpretazione guidata da diversi sopralluoghi per l'identificazione di macroaree di vegetazione uniformi e delle specie.

Per quanto sopra la visione complessiva del territorio vede una morfologia collinare - montana con forme raramente aspre nelle quali si riscontra come fattore ambientale principale l'esclusiva presenza del bosco.

Si tratta nello specifico di soprassuoli forestali a netta prevalenza di Cerro e Faggio, mentre in maniera minore le querce (Rovere e Roverella), Castagno, Carpino e varietà di Salici e Pioppi.

Il cerro (*Quercus cerris*) in Emilia-Romagna è la specie quercina, assieme alla roverella (*Quercus pubescens*), più diffusa.

I terreni sono mediamente profondi, con abbondanza di sostanza organica e ricchi di scheletro e presenza di alcuni e localizzati affioramenti rocciosi a carattere acido.

L'azione antropica sul contesto forestale è limitata a alla presenza di lotto boschivi oggetto di recente utilizzazione forestale, favoriti anche da una discreta accessibilità alle aree boscate; si tratta in particolare, per la forma di governo maggiormente rilevata, di ceduazioni e/o conversione all'alto fusto di cedui invecchiati.

Non si riscontrano ed evidenziano ulteriori interferenze dirette di carattere antropico ad eccezione dell'escursionismo e del ciclo – escursionismo, favorito appunto dalla presenza di viabilità agro – silvo – pastorale.

Lo strato arbustivo è prevalentemente costituito da Nocciolo, Ginestre, Biancospino, Agri-foglio e Rosa canina, particolarmente riscontrabile in corrispondenza di aree a minore densità di copertura arborea, in piccole e limitate radure e/o lungo la viabilità agro – silvo – pastorale.

Dal punto di vista della dinamica della vegetazione i popolamenti arborei citati si presentano maturi, per alcuni tratti, per effetto dell'abbandono di pratiche selvicolturali, invecchiati e/o in fase di progressiva senescenza.

Nello specifico, su una superficie complessiva interferita di 48,433 ha, le Cerrete (19,34 ha) e le Faggete (28,54 ha) risultano i soprassuoli forestali maggiormente interessate, risultano rispettivamente circa il 40,0 % ed il 59,0% dei boschi, mentre il Castagneto, il Querceto di roverella ed il Saliceto arbustivo nel loro insieme costituiscono solamente l'1,0% delle aree boscate.

L'azione antropica sul contesto forestale è limitata a alla presenza di lotto boschivi oggetto di recente utilizzazione forestale, favoriti anche da una discreta accessibilità alle aree boscate; si tratta in particolare, per la forma di governo maggiormente rilevata, di ceduazioni e/o conversione all'alto fusto di cedui invecchiati.

Non si riscontrano ed evidenziano ulteriori interferenze dirette di carattere antropico ad eccezione dell'escursionismo e del ciclo – escursionismo, favorito appunto dalla presenza di viabilità agro – silvo – pastorale.

Lo strato arbustivo è prevalentemente costituito da Nocciolo, Ginestre, Biancospino, Agri-foglio e Rosa canina, particolarmente riscontrabile in corrispondenza di aree a minore densità di copertura arborea, in piccole e limitate radure e/o lungo la viabilità agro – silvo

– pastorale.

Dal punto di vista della dinamica della vegetazione i popolamenti arborei citati si presentano maturi, per alcuni tratti, per effetto dell'abbandono di pratiche selvicolturali, invecchiati e/o in fase di progressiva senescenza.

Nel contesto dell'areale di riferimento non si riscontrano situazioni differenti rispetto a quella agro – forestale

Fauna

Per quanto riguarda gli aspetti faunistici dai dati bibliografici a disposizione si può affermare che l'area è interessata dalla presenza della poiana, della volpe, del cinghiale e del capriolo questo grazie anche alla varietà di habitat garantisce la sopravvivenza a numerose specie autoctone; non di meno si segnala anche la presenza stabile del lupo, di aquile e di gufi reali; le presenze più comuni registrate sono quelle dell'astore, dello sparviero, della civetta, del tasso, dello scoiattolo e della lepre.

Benché non sia un animale selvatico, ma tuttavia allevato a pascolo, si segnala comunque anche la presenza del cavallo Bardigiano in quanto razza autoctona a ristretto numero e quindi a rischio di estinzione, tale razza risulta essere sottoposta al regime di tutela per il mantenimento e l'incremento della popolazione da parte della Comunità Europea.

Per quanto concerne lo studio dell'avifauna invece le indagini realizzate, di cui alla relazione specifica di riferimento, hanno rilevato:

- la presenza di corridoi di migrazione per il transito primaverile e autunnale con indici orari di passaggio bassi e analoghi ad altre aree dell'Appennino settentrionale; i dati raccolti evidenziano come l'area non costituisce un "collo di bottiglia" per i migratori e i transiti osservati avvengono in maniera dispersa e su ampio fronte, interessando solo in parte i crinali interessati dal progetto. Segnalazioni di specie rare, evidenziano comunque l'importanza dell'area per il transito di migratori;
- evidenza di migrazione notturna per alcune specie (es Ardeidae) tra cui probabilmente anche diversi passeriformi;
- la presenza di popolamenti ornitici nidificanti e svernanti di passeriformi ben strutturati, con presenza di specie d'interesse conservazionistico, e paragonabili in termini qualitativi e quantitativi a quelli presenti in aree analoghe dal punto di vista

ambientale;

- la presenza di popolamenti di rapaci diurni e notturni nidificanti paragonabili, qualitativamente e quantitativamente, a quelli presenti in aree ecologicamente simili dell'Italia settentrionale.

In merito ai Chirotteri si osserva invece:

- la presenza di una cenosi ricca di specie tra cui alcune di elevato interesse conservazionistico;
- una medio-bassa frequentazione e attività di volo al suolo dell'area estesa e, nello specifico di quella direttamente interessata dal progetto, in genere mediamente inferiore per diverse specie a quella rilevata in siti di confronto dell'Italia nord occidentale ad eccezione per alcune specie quali di *Barbastella barbastellus*, *Hypsugo savi*, *Pipistrellus kuhlii*, *Rhinolophus hipposideros*, che risulta elevata a livello generale e per i punti torre e *Plecotus* sp, alta per i punti torre;
- presenza di specie migratrici (genere *Nyctalus*) con un pattern di frequentazione dell'area apparentemente di tipo migratorio, anche se con indici di attività non elevati.

Per gli altri taxa:

- la presenza di specie d'interesse conservazionistico inserite negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE.

2.4.1 IMPATTI POTENZIALI

L'impianto eolico a progetto indurrà degli impatti a carico della fauna selvatica, ed in particolare all'avifauna ed ai chirotteri.

Si tratta di impatti:

- diretti: dovuti alla mortalità per interazione degli animali con parti mobili dell'impianto, in particolare il rotore, che colpisce principalmente Chirotteri, Uccelli rapaci, migratori, ma anche piccoli passeriformi, (Drewitt, 2008; Kingsley e Whittam, 2007; Lucas et al., 2007; Marques et al, 2014; Rodrigues et al., 2015; Schuster et al., 2015);
- indiretti: dovuti alle alterazioni degli habitat derivanti dalla realizzazione dell'impianto che possono, anche sul lungo periodo, modificare la qualità delle aree utilizzate per il rifugio o la nidificazione o l'attività trofica e conseguentemente diminuire la probabilità di sopravvivenza e il successo riproduttivo delle specie (Meek et al., 1993; Winkelman, 1995; Leddy et al., 1999; Johnson et al., 2000; Magrini, 2003, Atenza et al., 2009; Marques et al., 2014; Schuster et al., 2015).

In fase di cantiere infatti si può verificare un allontanamento momentaneo degli animali per il rumore nelle fasi di costruzione e di smantellamento mentre in fase di esercizio i potenziali impatti riguardano principalmente le popolazioni di avi e chiroterro fauna che possono essere soggetti a casi, seppur poco significativi, di collisione con le pale degli aerogeneratori. Per quanto riguarda il rischio di elettrocuzione e collisione dell'avifauna con le linee elettriche si specifica che nel caso specifico le linee elettriche saranno interrate.

Entrambi gli effetti, in ogni caso, riguardano un ampio spettro di specie con particolare riferimento agli uccelli rapaci e i migratori in genere e in molti casi le specie più esposte agli effetti negativi causati dagli impianti eolici, risultano già minacciate da altri fattori derivanti dalle attività dell'uomo. L'entità degli impatti può essere classificata come alta, media o bassa e possono essere previste misure di mitigazione e compensazione per favorire una limitazione, e talvolta l'eliminazione, degli effetti negativi preventivati. Tra le mitigazioni possono essere individuate misure atte a ridurre la mortalità diretta che può coinvolgere Chiroterri e Uccelli, un layout calato sulla realtà locale tale da permettere il transito delle specie senza comprometterne la probabilità di sopravvivenza e una pianificazione dei lavori tale da non interferire con gli habitat delle specie più sensibili alle alterazioni ambientali. Quale compensazione è possibile invece identificare siti da destinare a ripristino di habitat e soggetti a gestione naturalistica in aree ove sia possibile escludere qualsiasi forma di interferenza con l'impianto in progetto.

In linea generale gli impatti che possono essere generati dall'opera a progetto sono:

- collisioni da parte di uccelli contro gli elementi in movimento degli aerogeneratori o le linee elettriche ad essi associati, con conseguente morte;
- alterazione, perdita o riduzione in estensione di habitat favorevoli alle specie animali pertanto si deve prevedere il ripristino naturalistico di tipologie ambientali compatibili con la realtà locale;
- inquinamento acustico generato dagli aerogeneratori assieme al disturbo derivante dal traffico veicolare conseguente la messa in opera può determinare l'allontanamento degli uccelli, obbligati a spostarsi in altre aree e habitat. Tale spostamento determina una riduzione delle popolazioni di uccelli presenti nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori;

- distruzione diretta delle covate e nidiate durante la fasi di costruzione e di cantiere; tale situazione si riscontra durante le operazioni di movimento terra e di trasformazione della copertura del suolo;
- “effetto barriera” si manifesta con l’interruzione delle normali linee di transito sia ad ampio raggio (lungo le rotte di migrazione) che a corto raggio (lungo aree di transito usate con maggiore frequenza e costanza). Una delle principali conseguenze della costruzione di un’infrastruttura di questo tipo può essere la creazione di una barriera artificiale ai movimenti di individui e popolazioni.

Per le valutazioni specifiche relative agli impatti a carico dell’avifauna e dei Chiropteri, nonché delle misure di mitigazione degli impatti si rimanda all’elaborato specifico, predisposto a corredo del progetto dell’impianto eolico a firma del dott. Toffoli Roberto.

Al riguardo, la Comunità Europea nel 2011 ha pubblicato delle Linee Guida Europee sull’energia eolica e i siti Natura 2000, che includono le ZPS, zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell’avifauna. Nel documento viene esplicitato che non si può affermare che l’eolico crei un impatto sull’avifauna ma che occorre considerare caso per caso, anche in zone ad alta valenza ambientale come le ZPS, sottolineando che in alcuni casi, fornendo strutture per la nidificazione, gli impianti hanno comportato degli effetti benefici sulle specie ornitiche locali.

Secondo la US Fish and Wildlife Service la prima causa di mortalità tra gli uccelli è da ascrivere ai gatti (circa un miliardo di esemplari all’anno), a seguire gli edifici (poco meno di un miliardo), i cacciatori (circa 100 milioni l’anno) e infine i veicoli, le torri per gli impianti di telecomunicazione, i pesticidi e le linee ad alta tensione (ciascuna categoria con un contributo che va da 60 a 80 milioni di esemplari l’anno); il contributo relativo agli impianti eolici risulta una frazione estremamente modesta.

Ad ogni modo a mitigazione del rischio di impatto si prevedono le seguenti mitigazioni:

- aumento della visibilità degli aerogeneratori tramite la colorazione nera di una delle tre pale;
- utilizzo sugli aerogeneratori interessati dalla presenza di aquila reale e biancone di sistemi di rilevamento, dissuasione e stop quali DTBird per la riduzione della mortalità dell’avifauna;

- in base ai risultati del monitoraggio mortalità dei primi tre anni di post operam si potrà prevedere l'integrazione dei sistemi di rilevamento, dissuasione e stop DTBird anche per altri aerogeneratori eventualmente interessati da mortalità diretta;
- utilizzo di sistemi di rilevamento e stop selettivo quali DTBat per la prevenzione della mortalità dei Chirotteri su tutti gli aerogeneratori;
- utilizzo di un sistema di Aircraft Detection Lighting System (ADLS) per limitare l'attività dei Chirotteri presso le turbine e conseguentemente ridurre ulteriormente la mortalità;
- monitoraggio con sistemi acustici (passive bat detector) dell'attività dei chirotteri e monitoraggio della loro mortalità;
- ripristino ambientale minimo delle piazzole allo scopo di mantenere spazi aperti e distanze dai margini forestali ed evitare effetti trappola con la creazione involontaria di corridoi di volo o fonti attrattive per uccelli e Chirotteri;
- eventuali compensazioni ambientali ripristinando aree aperte ed ecotonali lontano dall'impianto.

Vegetazione e flora

Gli impatti sulla componente vegetale sono ascrivibili alla sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione delle opere e quindi principalmente alla fase di cantiere. Nello specifico, per permettere ai mezzi di raggiungere il sito si rende necessario realizzare dei tratti viari sterrati che andranno ad incidere sulla vegetazione esistente; le aree soggette a questi tipi di interventi saranno principalmente di carattere boschivo che vedranno la riduzione di superfici che verranno diversamente compensate.

La realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori prevede uno scotico superficiale e la spianatura delle superfici; l'occupazione sarà presente sia durante la fase di cantiere che di esercizio, tuttavia, i terreni precedentemente spianati verranno riadattati al terreno circostante cercando di ripristinare i luoghi e si procederà alla semina di piante erbacee.

La vegetazione interessata è in massima parte vegetazione di origine naturale.

Ad impianto ultimato la vegetazione sottratta nelle aree di occupazione temporanea, composta nella loro totalità da formazioni forestali mature, sarà sostituita dalla formazione di nuove aree prative e/o forestali, mediante specifici interventi di mitigazione e ripristino ambientale.

Fauna

Gli impatti potenziali sulla fauna sono di due tipologie:

- Impatti diretti: dovuti alla mortalità per interazione degli animali con parti mobili dell'impianto, in particolare il rotore, che colpisce principalmente Chirotteri, Uccelli rapaci, migratori, ma anche piccoli passeriformi,
- Impatti indiretti: dovuti alle alterazioni degli habitat derivanti dalla realizzazione dell'impianto che possono, anche sul lungo periodo, modificare la qualità delle aree utilizzate per il rifugio o la nidificazione o l'attività trofica e conseguentemente diminuire la probabilità di sopravvivenza e il successo riproduttivo delle specie.

Tra le componenti ambientali vegetazione, flora e fauna risultano essere il tema più delicato e soggetto a impatti più rilevanti tra cui la potenziale perdita di habitat, all'allontanamento dovuto da fonti di disturbo acustico e l'incapacità di adattarsi al rumore (condizione non per tutte le specie valida) e alle vibrazioni.

2.5 Ecosistemi

La definizione di ecosistema fu formulata da Odum nel 1971 quando la definì come *“l'unità che include gli organismi che vivono insieme in una certa area (comunità biotica o biocenosi), interagenti con l'ambiente fisico (biotopo) in modo tale che un flusso di energia porti ad una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali fra viventi e non viventi all'interno del sistema”*.

In realtà si è poi visto che l'areale al quale si estende la complessità delle relazioni è nella maggior parte dei casi più ampio. Le comunità viventi generalmente svolgono le loro funzioni vitali anche al di fuori dell'ecosistema di appartenenza soprattutto se connesse alle necessità alimentari. Per questo motivo la descrizione ecologica di un territorio viene generalmente ricondotta ad un mosaico di ecosistemi, altrimenti detto tessuto ecologico.

Considerando gli effetti su questa tematica, l'ISPRA scrive: *“I soli effetti riscontrati riguardano il possibile impatto degli uccelli con il rotore delle macchine. Il numero di uccelli che muoiono è comunque inferiore a quello dovuto al traffico automobilistico, ai pali della luce o del telefono”*.

Anche l'ente inglese per la protezione degli uccelli (Society for the Protection of Birds - RSPB) ha dichiarato che i cambiamenti climatici rappresentano la più grande minaccia a lungo termine per i volatili e per altre specie e che una corretta pianificazione di energia eolica può contribuire alla loro salvaguardia, perché benché gli aerogeneratori possono recare disturbo e perdita del proprio habitat nulla può competere con un cambiamento climatico irreversibile.

Rispetto al progetto tale componente viene interessata in maniera indiretta, il parco eolico non andrà ad interessare aree soggette a tutela Natura 2000 però nel raggio di 5km sono presenti le seguenti aree protette di seguito elencate:

codice	Nome	Ente gestore	estensione
IT4020012	Monte Barigazzo, Pizzo d'Oca	Regione	2526 ettari
IT4020026	Boschi dei Ghirardi	Parchi e la Biodiversità - Emilia occidentale	524 ettari
IT4020011	Groppo di Gorro	Regione	188 ettari
IT4020013	Belforte, Corchia, Alta Val Manubiola	Regione	3.543 ettari

IT4010002	Monte Menegosa, Monte Lama, Groppo di Gora	Regione	3494 ettari
IT4020008	Monte Ragola, Lago Moò, Lago Bino	Regione	1404 ettari
IT4010003	Monte Nero, Monte Maggiorasca, La Ciapa Liscia	Regione	852 ettari
IT1331104	Parco dell'Aveto	Ente Parco	6669 ettari

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica Europea per la conservazione della biodiversità mediante la tutela di habitat naturali nonché della flora e della fauna selvatiche presenti. Attraverso la Direttiva "Habitat" 92/43/CEE viene istituita per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati a livello comunitario.

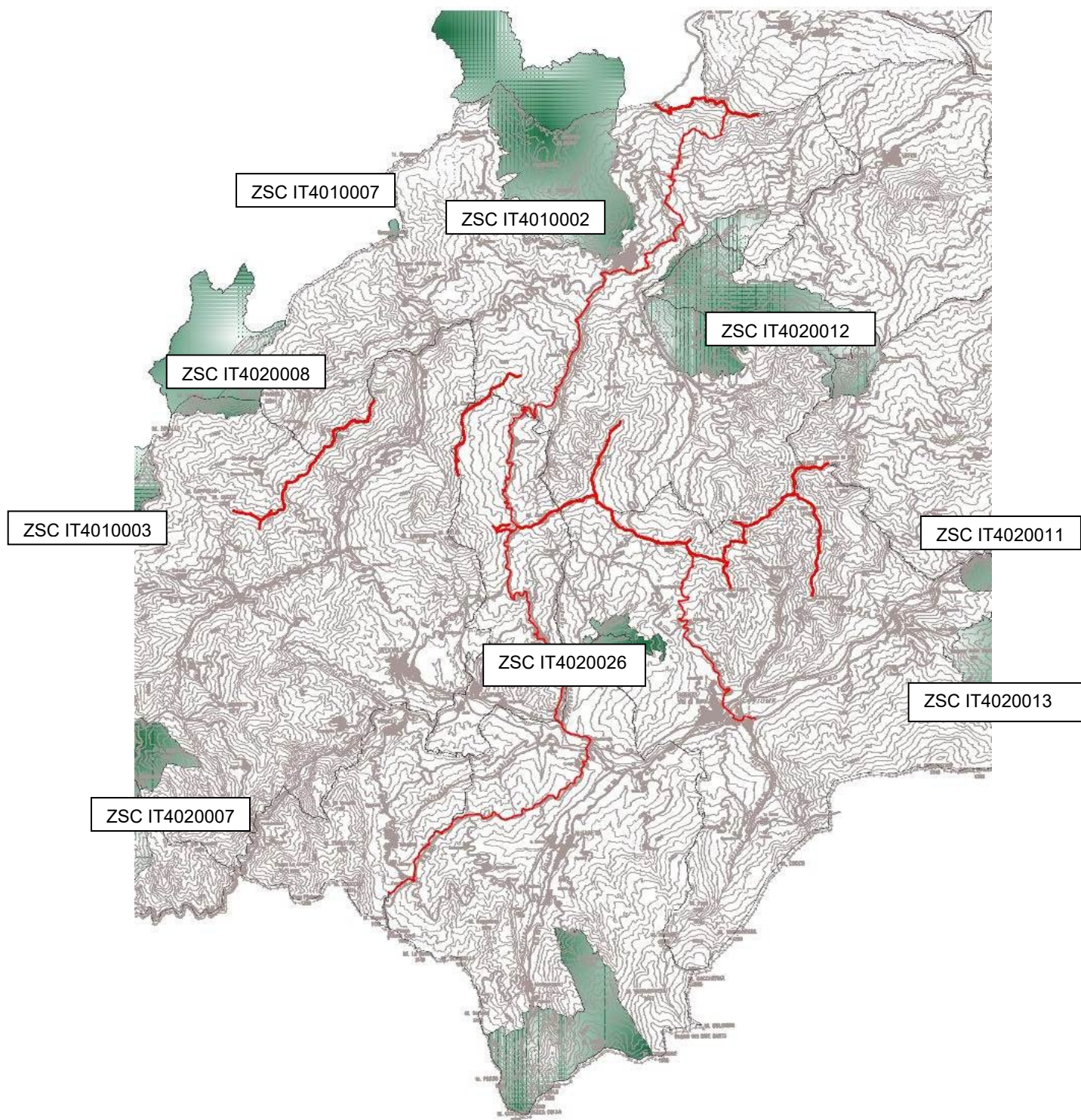
Rete Natura 2000 tutela in Italia le aree costituite da Siti di Importanza Comunitaria (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) che coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino.

I siti d'importanza comunitaria (SIC) sono riconosciuti dalla Unione Europea, nel quadro della "Direttiva Habitat" per la tutela degli ambienti naturali e delle specie di maggiore vulnerabilità e rilevanza a livello continentale, e vengono istituiti al fine di preservare la biodiversità della regione in cui ci si trova.

La zona speciale di conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva Habitat della Commissione europea, è un sito di importanza comunitaria (SIC) in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea

Le zone di protezione speciale (ZPS), approvate mediante Direttiva uccelli 79/409/CEE, sono invece zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori.

Al fine di rappresentare le relazioni tra le opere e i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 si propone di seguito un estratto cartografico raffigurante i siti comunitari presenti nei pressi del parco eolico.



Individuazione dei Siti Rete Natura 2000 nell'immediato intorno del sito in esame

2.5.1 IMPATTI POTENZIALI

Durante la realizzazione di opere infrastrutturali equivalenti ad un parco eolico e similari, la sottrazione di importanti metri quadri di area può comportare una perdita di capacità di nidificazione e riproduzione di specie avifaunistiche e una retrocessione di quelle floristiche. Per tali motivi la strada di collegamento interna, laddove non interessata dal progetto del parco del vento verrà chiusa mediante apposizione di sbarre così da evitare e limitare la fruizione della strada ai soli autorizzati.

3.6. *Ambiente antropico e salute pubblica*

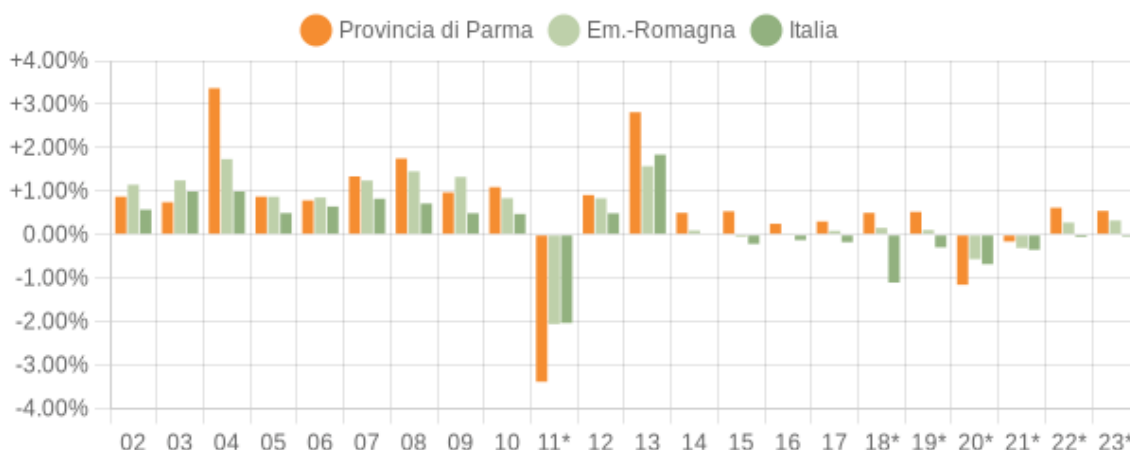
Il tema della salute pubblica nel corso degli anni ha acquisito una importanza via via maggiore accompagnato dalla presa di consapevolezza che le attuali tematiche ambientali non possono prescindere dalle ricedute che le scelte delle azioni hanno sulla salute umana.

La valutazione del rischio deve portare, per quanto possibile ad una stima degli effetti attesi sulla salute della popolazione interessata sia in termini di benefici che di effetti negativi.

Per poter effettuare tale valutazione viene di seguito redatto uno specchietto raffigurante il tessuto economico-sociale dell'area di impatto che verrà successivamente paragonata alle attività attese dal progetto per meglio identificare eventuali effetti sulla salute pubblica.

Popolazione e attività antropiche

Dall'analisi dei dati demografici derivati da fonte ISTAT nel periodo compreso tra il 2001 e il 2023 si evidenzia come la popolazione residente nella provincia di Parma abbia subito un calo demografico pari a circa il -3,86 %.



Variazione percentuale della popolazione

PROVINCIA DI PARMA - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 11 – analisi demografica provincia Parma periodo 2002 – 2023 (fonte ISTAT)

La città più popolosa della provincia risulta essere Parma con una popolazione di circa 198.986 abitanti; su tutto il territorio comunale sono altri 8 i comuni aventi un numero di residenti superiore ai 10.000 abitanti tra cui: Collecchio, Fidenza, Langhiano, Medesano, Montechiarugolo, Noceto, Salsomaggiore Terme e Sorbolo-Mezzani.

La densità abitativa del comune di Compiano è pari a 28 ab/Kmq per una superficie comunale pari a 37,20 kmq, quella di Bardi è pari a 10 ab/Kmq per una superficie di 188,95 Km², la densità abitativa di Borgo val di Taro è pari a 45 ab/Kmq per una superficie di 151,15 Km² mentre quella di Bore è pari a 15 ab/kmq per una superficie di 42,47 km². Per quanto concerne Valmozzola, il comune si estende per una superficie di 67,69 Km² e risulta avere una densità abitativa di 7,98 ab/Kmq; infine Morfasso si estende per una superficie di 83,43 Km² risulta avere una densità abitativa di 10 ab/Kmq; in generale tutti e i comuni, se rapportati alla media dei comuni della medesima provincia, pari a circa 100/150 ab/kmq, risultano avere una densità molto bassa.

Per quanto concerne la media dell'età della popolazione, uomini e donne, si attesta tra i 30-65 anni, tuttavia, nei centri meno popolosi insiste una densità demografia molto bassa quale sinonimo di fenomeni di spopolamento e di invecchiamento della popolazione piuttosto accentuato.

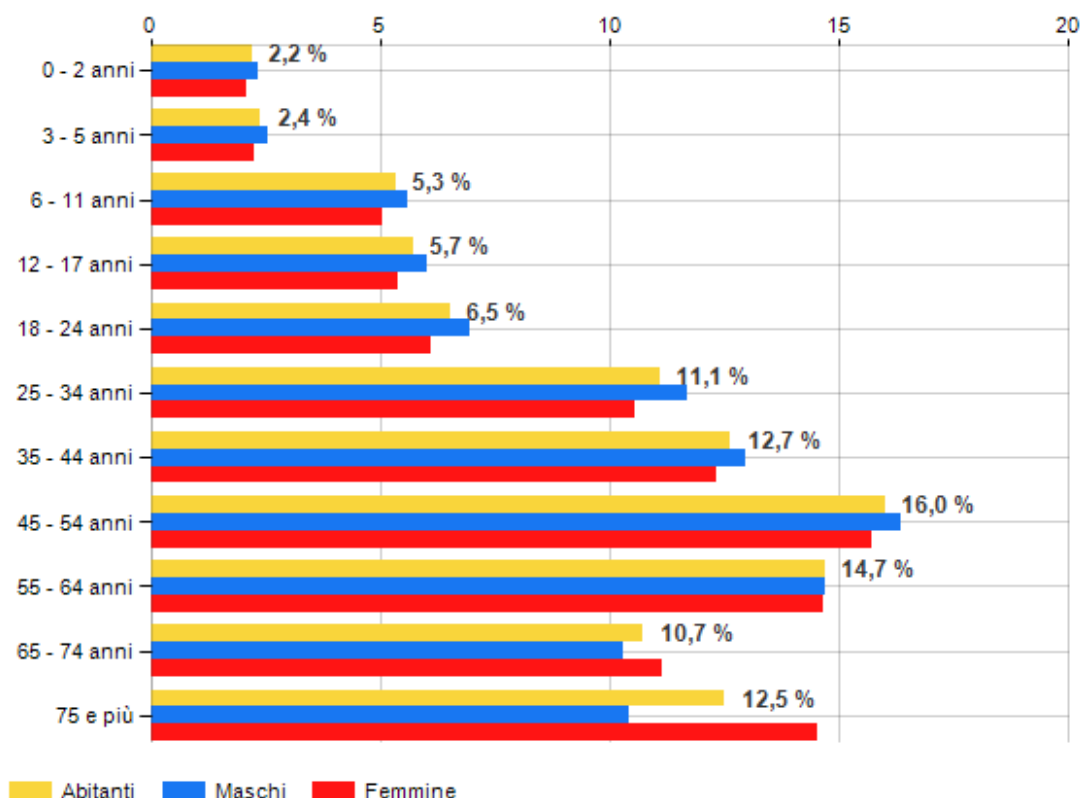


Figura 13 – indicatore demografico provincia di Parma

(FONTE: <https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/demografia/eta/parma/34/3>)

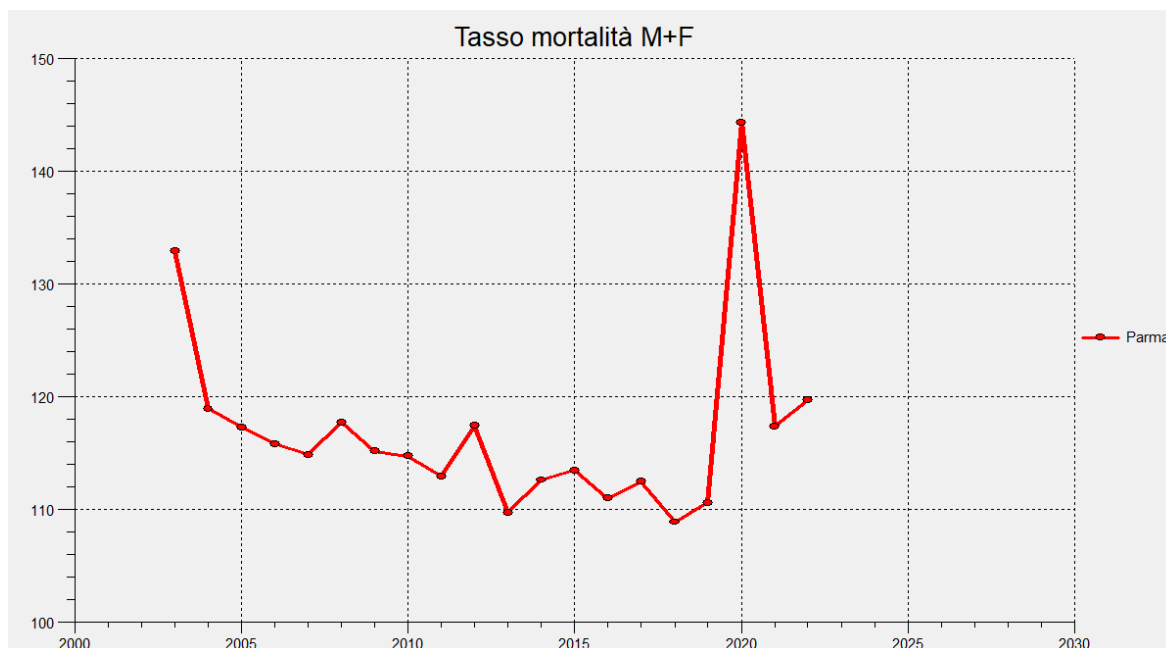
Tenendo conto che il progetto durante la fase di esercizio non prevede l'emissione in atmosfera di inquinanti e che la fase di cantiere sarà di natura temporanea; considerando che il parco eolico sorge a cavallo di due valli caratterizzate principalmente dalla presenza di piccoli centri abitati a bassa densità abitativa non si ritiene possano subentrare delle situazioni tali da mettere in pericolo la salute umana e che necessitino di specifici approfondimenti.

Stato di Salute

La caratterizzazione dello stato attuale della salute della popolazione viene effettuata su base provinciale, regionale e nazionale, secondo l'indicatore sanitario della mortalità generale, estratto dal database europeo Health for All, sviluppato in collaborazione con l'OMS, che consente un rapido accesso ad un'ampia gamma di indicatori statistici sul sistema sanitario e sulla salute.

Con riferimento all'indicatore "Tasso di mortalità generale", si riporta, in forma tabellare

l'andamento relativo al periodo 2015-2022 ed in forma grafica per gli anni disponibili dal programma. Guardando l'andamento generale del tasso di mortalità negli ultimi anni, senza tenere conto del periodo 2020-2021 che ha visto un repentino innalzamento del tasso di morte a causa del COVID, il tasso di mortalità ha subito un incremento.



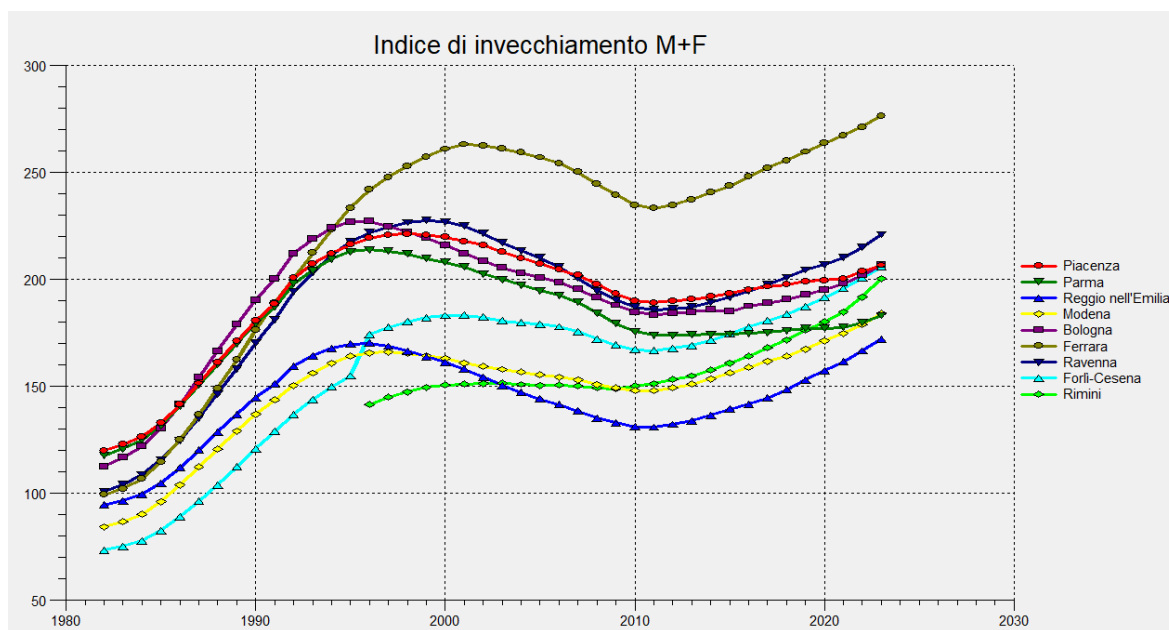
Elaborazione con programma di Health for All - Italia

In generale la provincia di Parma si colloca terza in regione per tasso di mortalità, preceduta dalla provincia di Piacenza e di Ferrara mentre l'indice di invecchiamento più alto registrato va alla provincia di Ferrara seguito da Ravenna e Piacenza.

Per indice di invecchiamento si intende il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni e il numero di giovani fino ai 14 anni, più è alto il valore maggiore sarà la presenza di anziani rispetto a 100 giovani.

Aree	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1 Piacenza	128.1	123.33	125.5	126.25	121.15	173.42	127.61	130.64
2 Parma	113.46	110.99	112.46	108.88	110.58	144.32	117.37	119.68
3 Reggio nell'Emilia	103.52	102.97	100.65	101.46	102.5	119.27	110.61	111.97
4 Modena	98.93	104.5	103.94	101.4	103.46	119.36	112.89	114.87
5 Bologna	121.4	112.95	117.37	114.71	114.03	130.01	127.01	125.11
6 Ferrara	143.05	134.95	144.59	138.22	134.95	153.25	156.51	155.53
7 Ravenna	120.92	115.28	119.12	116.47	124.91	134.93	135.99	133.16
8 Forlì-Cesena	110.08	107.6	111.69	108.26	110.15	123.38	130.8	124.91
9 Rimini	100.71	95.05	102.18	98.38	102.06	124.23	114.47	114.34

Tabella riportante gli indici di mortalità a livello provinciale

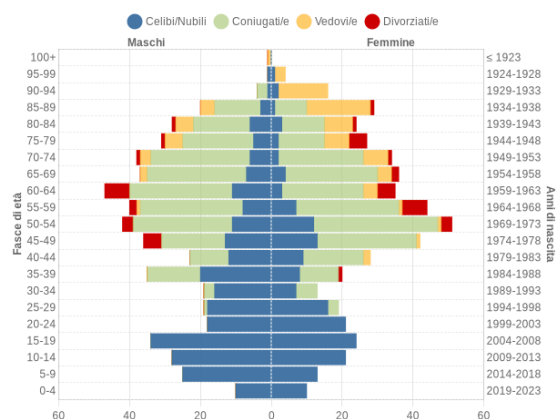


Rispetto ai comuni interessati dalle opere invece, l'indice di invecchiamento del comune di Compiano, basato su dati Istat, risulta essere pari a 308,4 con un range di età media del comune che varia tra i 50 e i 64 anni con un picco di età compresa tra i 60 e i 64 anni.

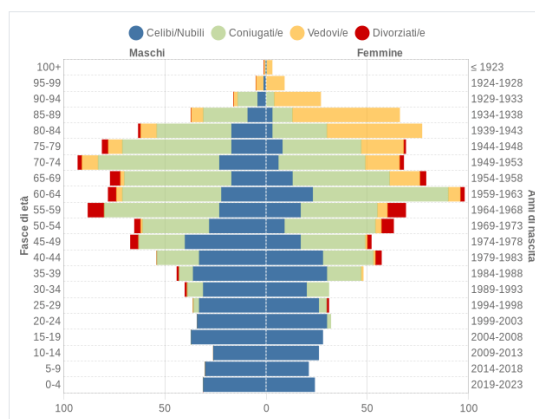
L'indice di invecchiamento del comune di Bardi risulta essere pari a 488 e infatti il range di età media del comune varia tra i 55 e i 79 anni con un picco di età compresa tra i 60 e i 64 anni.

Per quanto riguarda invece il comune di Borgo val di Taro l'indice di invecchiamento al 2024 risulta essere pari a 284,9, rapporto decisamente minore rispetto a Bardi. Diversa risulta essere anche la fascia di età predominante che pare essere abbastanza lineare con un picco solamente per il range dai 50 ai 60 anni.

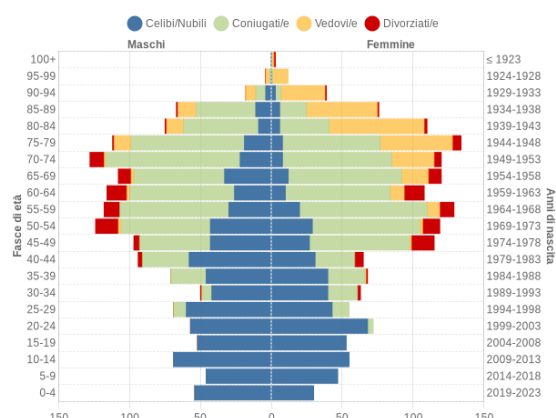
Infine sia il comune di Valmozzola che quello di Morfasso registrano un indice di invecchiamento pari a 693,3 coincidente con il range di età più presente e compreso tra i 55 e i 79 anni.



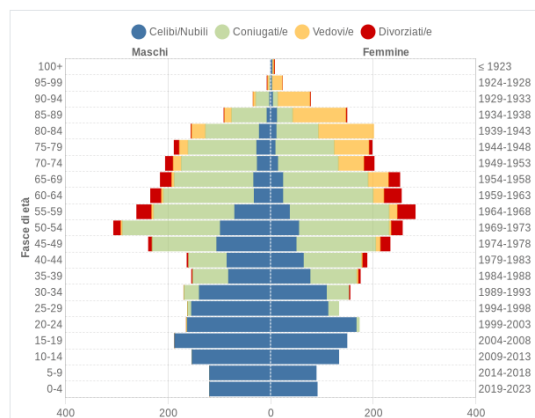
Popolazione per età, sesso e stato civile - 2024
COMUNE DI COMPIANO (PR) - Dati ISTAT 1° gennaio 2024 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



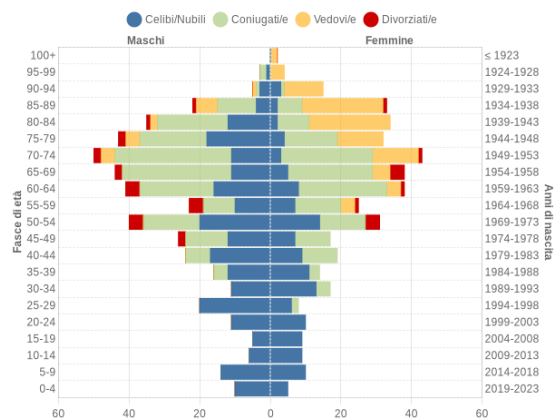
Popolazione per età, sesso e stato civile - 2024
COMUNE DI BARDI (PR) - Dati ISTAT 1° gennaio 2024 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



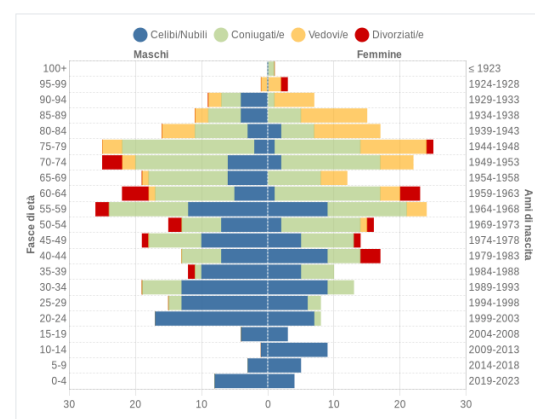
Popolazione per età, sesso e stato civile - 2024
COMUNE DI BEDONIA (PR) - Dati ISTAT 1° gennaio 2024 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2024
COMUNE DI BORGO VAL DI TARO (PR) - Dati ISTAT 1° gennaio 2024 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2024
COMUNE DI MORFASSO (PC) - Dati ISTAT 1° gennaio 2024 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2024
COMUNE DI VALMOZZOLA (PR) - Dati ISTAT 1° gennaio 2024 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

2.5.2 IMPATTI POTENZIALI

- **FASE DI CANTIERE**

In fase di realizzazione e dismissione dell'impianto possono crearsi situazioni per cui vengano ad alterarsi delle condizioni ambientali tali da avere delle conseguenze anche sulla salute dell'uomo.

Nel caso specifico non si prevedono opere che possano immettere nell'ambiente inquinanti in quantitativi tali da risultare tossici; tuttavia, si rimanda alle misure di mitigazione delle varie componenti ambientali come opere precauzionali affinché anche il minimo intervento possa risultare di entità contenuta.

- **FASE DI ESERCIZIO**

Un impianto eolico in esercizio non emette sostanze inquinanti derivanti dalla combustione di fonti fossili e pertanto non si ritiene che possano costituire un pericolo per l'incolumità dei residenti delle aree limitrofe.

2.6 Rumore e vibrazioni

La valutazione della componente rumore viene di seguito considerata come inquinamento acustico ovvero, secondo la legge quadro 447/95, *introduzione di rumore in ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo, dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.*

Il rumore viene dunque analizzato quale condizione di fastidio alla normale quotidianità del luogo; trattandosi di impianti a funzionamento continuo diurno e notturno, le misure vengono effettuate su due periodi temporale distinti ovvero il periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e il periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00).

Considerando che uno studio acustico si basa principalmente su tre fattori: la sorgente, il ricettore e l'ambiente in cui il suono si diffonde, risulta evidente che anche il contesto ambientale in cui viene inserito il progetto è di fondamentale importanza per la scelta del metodo di analisi della problematica.

L'area di ricognizione considerata in questo caso è la porzione di territorio, circa 500 metri attorno ad ogni singolo aerogeneratore, entro la quale sono ricomprese le sorgenti sonore che determinano effetti acustici non trascurabili sull'insediamento oggetto della valutazione di clima acustico.

L'inserimento del campo eolico è particolarmente agevolato dalla quasi assenza di antropizzazione; infatti, l'area di influenza con raggio di 500 m esclude quasi del tutto la presenza di fabbricati residenziali. Oltre i 500 m l'effetto dei generatori non è quasi udibile in quanto la distanza produce l'effetto di attenuazione al di sotto del rumore di fondo naturale. Oltre i 500 m circa è probabile che altre fonti di rumore intervengano ad influenzare il clima acustico dei luoghi oppure la propagazione del rumore evolve verso l'attenuazione. Le sorgenti sonore presenti all'interno dell'area di ricognizione sono essenzialmente riconducibili a quelle presenti nelle zone periferiche con strade statali e provinciali, con canaletti e ruscelli dove le antropizzazioni sono limitate a piccoli agglomerati urbani o gruppi di case singole se non a case sparse. Le sorgenti sonore si possono sintetizzare nei tipici rumori delle strade, del bosco e degli animali selvatici, di rado interrotti dal passaggio di mezzi agricoli o gruppi di motociclisti.

Anche per quanto concerne il cosiddetto "rumore solido" ovvero il rumore che non giunge al ricettore per via aerea ma viene re-irradiato da suppellettili e pareti degli edifici messe in risonanza dalla vibrazione delle strutture, si può considerare quasi nullo il suo impatto

sull'ambiente circostante in quanto l'area risulta essere collocata lontano dai principali centri abitati.

Per quanto riguarda le specifiche analisi e valutazioni si rimanda alla relazione specialistica relativa a "Valutazione previsionale del clima acustico e Valutazione di Impatto acustico".

2.6.1 IMPATTI POTENZIALI

- **FASE DI CANTIERE**

Le attività che provocano rumore in fase di realizzazione dell'impianto sono prettamente legate ai mezzi meccanici in esercizio e al traffico degli stessi generato per il loro trasporto. Poiché la loro presenza sul territorio sarà strettamente legata alla fase di cantiere si ritiene tuttavia che suddetta fonte di rumore sia da intendersi come unicamente di carattere temporaneo e oltretutto in funzione solamente nelle ore diurne.

Le aree oggetto di adeguamento e nuova costruzione sono inoltre poco antropizzate e pertanto l'impatto andrà ad influire principalmente sulla fauna presente in sito.

Al fine di mitigare i possibili impatti causati dal rumore dei mezzi in opera si prevede:

- Limitazione delle lavorazioni al periodo diurno tra le ore 7.00 e 20.00
- Utilizzo di macchine operatrici omologate CEE e silenziate;
- Manutenzione periodica dei mezzi
- Minimizzazione dei tempi di stazionamento a motore acceso durante le attività di carico e scarico dei materiali;
- Utilizzo di recinzioni a barriere piene nelle zone maggiormente critiche.

- **FASE DI ESERCIZIO**

A seguito della messa in esercizio dell'impianto le uniche fonti di rumore saranno le seguenti:

- Interazione della vena fluida con il rotore in movimento;
- Moltiplicatore di giri e generatore elettrico siti sulla navicella della torre eolica.

Le nuove tecnologie consentono di ottimizzare le emissioni di rumore da dette sorgenti ottenendo dei valori complessivi di rumorosità bassi già nelle vicinanze del singolo aerogeneratore.

Come precauzione si prevede tuttavia, prima della messa in servizio dell'impianto, di

effettuare le misure di collaudo presso i recettori più esposti.

- FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti previsti in fase di dismissione sono assimilabili a quelli di fase di cantiere.

2.7 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Lo sviluppo tecnologico conseguente all'utilizzo dell'elettricità ha introdotto nell'ambiente apparati ed impianti legati alle attività umane che, quando in esercizio, divengono sorgenti di campi elettromagnetici di entità variabile alle caratteristiche tecniche e di funzionamento.

L'esposizione ai campi elettrici, magnetici o elettromagnetici può essere dovuta sia alle emissioni provenienti da impianti o apparati posti all'esterno di un edificio (antenne radiotelevisive o per la telefonia, elettrodotti, cabine elettriche..) che da sorgenti interne allo stesso (computer, utensili elettrici..). Tale condizione ha sviluppato nel corso degli anni una certa attenzione nei confronti dei potenziali rischi sanitari e di impatto sull'ambiente specialmente delle radiazioni non ionizzanti.

Le radiazioni trasportano energia nello spazio e si distinguono in ionizzanti e non ionizzanti in funzione dell'energia ad esse associata; tale energia viene ceduta, in parte o totalmente, nell'attraversare la materia.

L'elettromagnetismo è quella parte dell'elettrologia che studia le interazioni tra campo elettrici e magnetici. Attraverso le equazioni di Maxwell, che costituiscono le leggi fondamentali dell'elettromagnetismo, si deduce che il campo elettrico e quello magnetico si propagano nello spazio come una onda. Questi campi sono legati l'uno all'altro e pertanto non è possibile avere una propagazione di un campo elettrico senza la relativa propagazione di quello magnetico; tale fenomeno porta alla creazione delle radiazioni elettromagnetiche.

I campi elettromagnetici generati dal trasporto dell'energia elettrica prodotta dalla centrale eolica lungo gli elettrodotti di collegamento alla rete nazionali sono campi di tipo ELF (Extremely Low FrequencY) ovvero campi a bassa frequenza (50Hz) che danno luogo ad una propagazione di radiazioni non ionizzanti.

Al fine di verificare i livelli di esposizione a suddetti campi sono state redatte apposite relazioni di calcolo della DPA all'interno delle quali si è verificato che il tempo di permanenza nei luoghi attraversati dalla posa del cavidotto elettrico con contemplanse una permanenza di personale superiore alle 4 ore, così come prescritto dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 8 Luglio 2003).

Testi di riferimento:

- 26009_EO_DE_EL_R_09_0002_A Relazione DPA impianti a tensione 36kV.pdf

- 26009_EO_DE_EL_R_09_0003_A Relazione DPA sottostazioni elettriche.pdf
- 26009_EO_DE_EL_R_09_0004_A Relazione DPA linee interrate AT - cluster A.pdf
- 26009_EO_DE_EL_R_09_0005_A Relazione DPA linee interrate AT - cluster B.pdf
- 26009_EO_C_EL_R_05_0004_A Relazione tecnica CEM

2.7.1 IMPATTI POTENZIALI

FASE DI CANTIERE

Durante la fase di realizzazione del nuovo impianto non sono previste attività che possano generare radiazioni.

FASE DI ESERCIZIO

I campi elettromagnetici a bassa frequenza generati dall'impianto eolico derivano dal generatore elettrico collocato sulla navicella, dai trasformatori collocati all'interno delle cabine elettriche e dagli elettrodotti interrati transitanti lungo la viabilità esistente.

Per quanto riguarda gli impianti di media/bassa tensione i valori che ne derivano sono sempre al di sotto della normativa vigente e pertanto a impatto quasi nullo.

Per quanto concerne invece le linee di alta tensione interrate che corrono lungo le strade è prevista la mitigazione dei cavidotti mediante utilizzo di HMCPL, *High Magnetic Coupling Passive Loop*, ovvero di un sistema di schermatura brevettato da BEShielding S.r.l.. Esso consente l'attenuazione del campo magnetico prodotto da un gruppo di conduttori (sorgente) attraverso un altro sistema di cavi fortemente accoppiati con la sorgente. Il principio del loop passivo classico si basa sulla legge di induzione di Faraday, secondo cui il flusso magnetico alternato prodotto dalla sorgente induce una corrente nei cavi del sistema schermante in modo tale che il campo magnetico prodotto compensi il campo originale (legge di Lenz).

FASE DI DISMISSIONE

Durante la fase di dismissione delle opere in progetto non sono previste attività che possano generare radiazioni.

2.8 Paesaggio

Con il termine Paesaggio si designa una *determinata parte di territorio, così come percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni* (Convenzione Europea art. 1 lett.A).

L'analisi della componente paesaggio deriva dalla necessità di caratterizzare il sistema paesistico-ambientale che connota il territorio interessato dall'intervento in oggetto.

Partendo dall'analisi del territorio sia nella sua componente antropica che in quella naturalistica e ambientale si possono superare atteggiamenti conservatori che considerano il patrimonio culturale unicamente come *patrimonio da difendere* in un atteggiamento più propositivo che tiene conto anche delle potenzialità di cui questo è pregno e lo considera come un *patrimonio da investire*. L'esercizio di investimento, se proporzionato e cucito sul luogo specifico in cui viene svolto, non potrà che rispettare i valori artistici e storici esistenti ma allo stesso tempo generare nuove opportunità e identità.

Ciò che interessa precisare è che l'identità di un luogo non si manifesta solo attraverso il mantenimento di elementi e caratteri presenti nella memoria ma anche nella capacità di evoluzione del luogo stesso interpretando le esigenze del tempo corrente e facendone un bagaglio di esperienze e testimonianze.

L'identità non è un fattore stabile, non rimane immutata ma rappresenta la conseguenza delle azioni e trasformazioni che l'uomo decide di mettere in atto in maniera consapevole e ragionata. Il concetto di luogo può dunque ampliarsi ed essere concepito come un valore universale che interpreti le trasformazioni sociali e gli usi del territorio.

2.8.1 INTERVISIBILITÀ

Le mappe di intervisibilità sono degli strumenti che consentono di ottenere una maggiore conoscenza oggettiva di quali componenti del nuovo progetto saranno visibili nei territori limitrofi il nuovo parco eolico.

L'analisi della Mappa di Intervisibilità Teoria (MIT) è un metodo di verifica basato su algoritmi matematici che identificano in maniera analitica un insieme di punti sul suolo (viewshed) costituente un bacino visivo. La fonte informativa per il calcolo delle intervisibilità è un modello DTM (Digital Terrain Model) costituente una rappresentazione matematica della altimetria del suolo rappresentato da una griglia regolare di 10 metri di

passo. Due sono i fattori che determinano l'individuazione delle aree di visibilità: la presenza o meno di ostacoli e la distanza massima, determinata dalla MIT, da cui è possibile vedere un aerogeneratore.

Per quanto riguarda il primo concetto, con il termine *ostacoli* si intendono tutti quegli elementi fisici che contribuiscono ad impedire e ad oscurare la visuale diretta dell'osservatore. In questo caso specifico tra gli elementi primari troviamo l'orografia del terreno, un contesto montuoso presenterà infatti crinali più o meno alti che andranno ad oscurare in alcuni punti la singola turbina cosa che invece in aperta pianura non accadrebbe, e la presenza di vegetazione o infrastrutture più alte del punto di osservazione.

Per quanto concerne invece le aree della MIT queste variano in base all'altezza dell'aerogeneratore, in funzione degli studi effettuati dalla Scottish Natural Heritage e dalle Linee guida del MIBACT si è optato per tenere una area di visibilità pari a 12 km di raggio. Si precisa che tale distanza è basata sulla possibilità dell'occhio di poter facilmente percepire la presenza di un ostacolo, diversi sono i fattori che possono tuttavia andare ad alterarne la percezione; una giornata di pioggia o di foschia diminuirà inevitabilmente la percezione della turbina in prossimità del trentesimo chilometro come una giornata di perfetto equilibrio tra rifrazione della luce e pulizia dell'atmosfera permetterà alla turbina eolica di essere percepita anche a distanze maggiori, tuttavia nell'ottica di voler eseguire una analisi quanto più oggettiva possibile non sono state considerate le condizioni estreme.

Prima di procedere con la lettura della tavola di analisi è bene precisare che il risultato dell'intervisibilità è stato determinato mediante analisi delle superfici su base DEM (Digital Elevation Model).

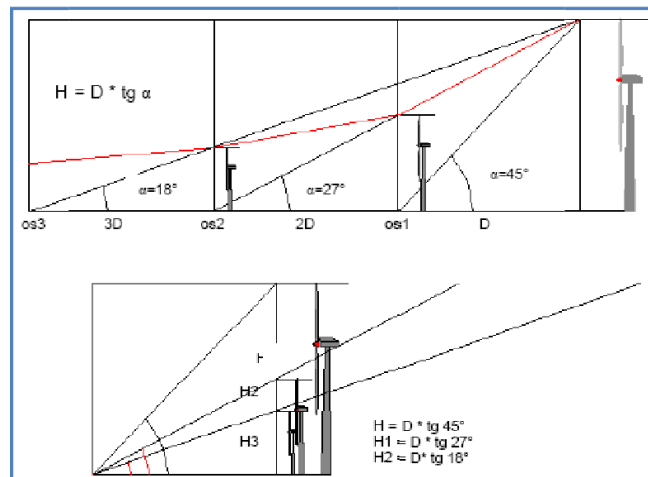
La mappa di intervisibilità teorica dell'impianto è stata realizzata con l'utilizzo di un calcolo su base GIS (Geographic Information System = Sistema Informativo Geografico) che ha utilizzato come dati di input il Modello Digitale di Elevazione (DEM), fornito da TinItaly, dell'area in esame. Il modello digitale tridimensionale è realizzato per interpolazione delle curve di livello a 20 m e definito da una griglia raster del passo di 10 metri. Una volta definito il modello tridimensionale, questo è stato utilizzato nell'algoritmo di intervisibilità, che calcola tutte le aree di un territorio dalle quali è visibile un elemento posto ad una determinata quota.

Nello specifico, si è calcolata, per ogni generatore eolico, la visibilità del generatore, considerando l'altezza del mozzo (125m) sommata alla semi-altezza della pala (diametro

rotore /2=80m), rispetto a tutto il territorio circostante, considerato ad una altezza di 1.75 metri dal terreno (altezza osservatore). Calcolando l'altezza del mozzo più la semi-altezza della pala possiamo tener conto in maniera mediata della visibilità del rotore, che è in movimento e quindi non è corretto considerare nel caso più conservativo, ovvero nel caso in cui la pala superiore è in asse con il pilone. L'analisi di intervisibilità ha quindi generato una mappa raster nella quale sono indicate le aree di visibilità del generatore in un raggio di 20 km dall'area centrale del singolo aerogeneratore.

L'analisi di intervisibilità è stata ripetuta per ogni generatore, producendo 25 mappe di intervisibilità specifiche. Infine, le 25 mappe di intervisibilità sono state sovrapposte (overlay topologico) generando la mappa cumulativa delle intervisibilità teoriche, definita da falsi colori corrispondenti al grado di visibilità, da ogni punto del territorio, dell'intero parco eolico. Si ricorda che la mappa di intervisibilità è eseguita ad una scala di 1:60.000, con griglia interpolata a 1000 m, e che non sono in alcun modo considerati possibili ostacoli geometrici quali copertura vegetale ed elementi antropici. Per questo la mappa e' da considerarsi come intervisibilità teorica, ed ha una caratteristica di notevole conservatività.

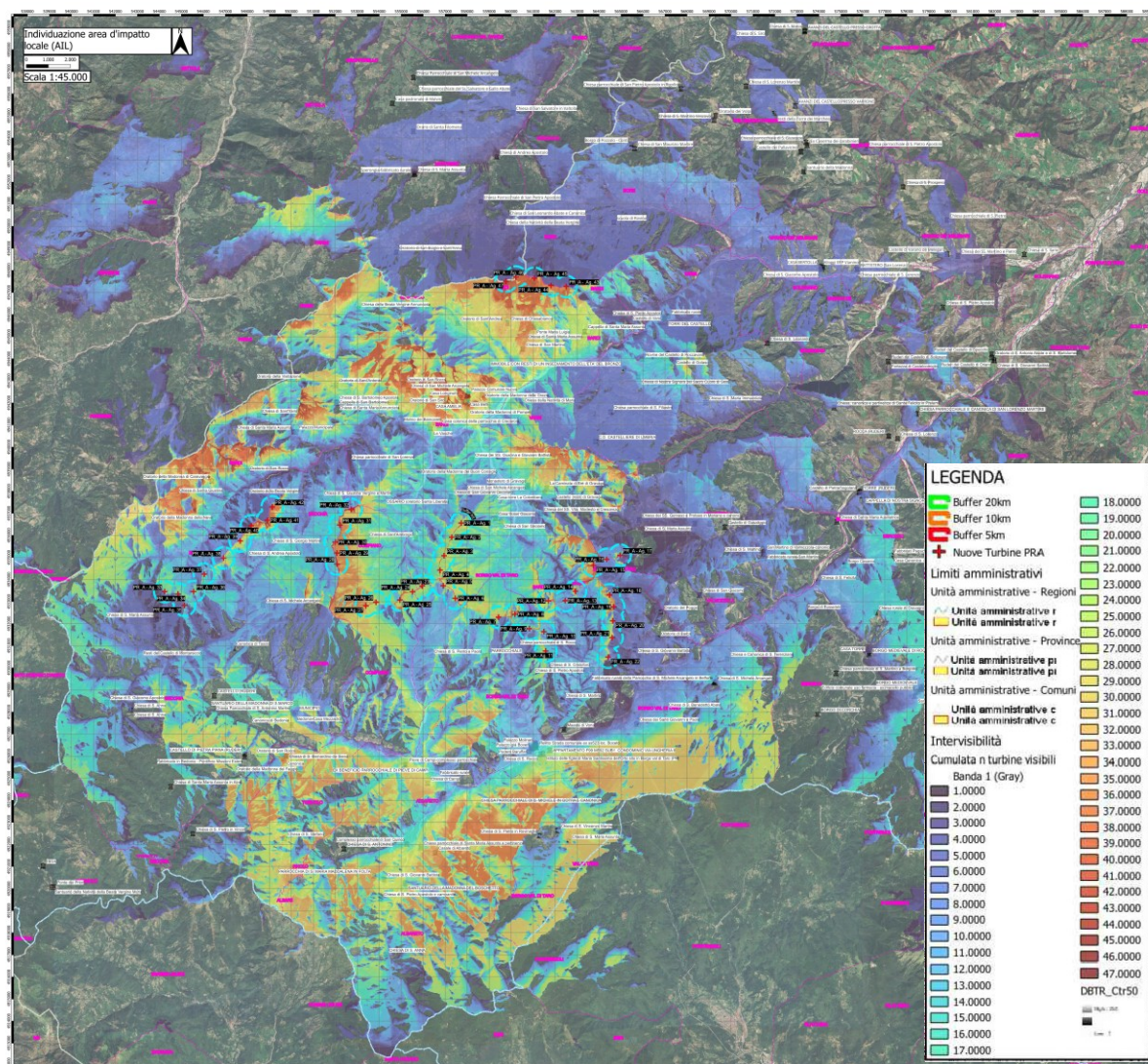
Come descritto nelle "*Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale - Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica*" del MIBAC, il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5.8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori a circa 6 m. Ad una distanza di 10 km la risoluzione è di circa 2.9 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori a circa 3m. Considerato che il diametro della torre tubolare in corrispondenza della navicella in genere non supera i 3,5 m di diametro, si può ritenere che a 9 Km l'aerogeneratore sia scarsamente visibile ad occhio nudo e conseguentemente l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto, se non trascurabile. Considerazioni di geometria prospettica consentono di valutare l'andamento della percezione visiva in funzione della distanza, ossia permettono di determinare come un osservatore percepisca l'altezza dell'ostacolo in funzione della distanza relativa "d" da questo. In particolare l'altezza percepita (H) può essere definita dalla relazione: $H=d*\text{tg}(\alpha)$, dove α rappresenta l'angolo di percezione visiva e d la distanza relativa, così come di seguito schematizzato:



Si può quindi concludere che, considerando un raggio di visibilità di 20km, si rimane in una situazione più che cautelativa, rispettando la normativa e, non considerando la vegetazione, le antropizzazioni e il potere visivo dell'occhio umano.

Dalla analisi di intervisibilità è possibile osservare come l'intero parco eolico sia pienamente visibile sia dai comuni interessati direttamente dalle opere che da quelli limitrofi. In generale i territori interposti tra gli aerogeneratori dell'area a Nord, Monte Carameto, e delle tre aree a sud risultano essere maggiormente soggetti all'impatto visibile del parco eolico, così come alcuni territori comunali posti a sud-est dell'intero impianto.

Entrando nello specifico, i territori maggiormente interessati dalla MIT, ovvero dove risultano essere visibili più della metà degli aerogeneratori installati, risultano essere: Albareto, Compiano, Bardi, Bedonia, Borgo val di Taro e Tornolo in provincia di Parma.



mappa intervisibilità cumulata Impianto eolico PARMA A

Sulla base di questa analisi è inoltre legittimo credere che il parco eolico sia visibile principalmente dall'intorno delle aree interessate e non da grandi distanze. L'area più esposta a possibile detrazione della qualità visiva è posta a sud dell'interno impianto e nella zona del capoluogo di Bardi.

A seguito di suddetta analisi si è provveduto ad identificare le località presenti all'interno del bacino visivo, da ora definiti ricettori, e ad effettuare delle fotosimulazioni al fine di verificarne l'effettiva visibilità e i possibili impatti visivi. A tal proposito si rimanda alle tavole in allegato contenenti circa 240 fotosimulazioni prese da luoghi selezionati secondo i seguenti criteri:

- Luoghi fruibili dalla rete sentieristica regionale;
- Sistemi di crinale;
- Elementi di interesse storico-testimoniale;
- Aree di interesse paesaggistico ambientale;
- Strade di collegamento tra gli abitati;
- Nuclei frazionali e centri abitati.

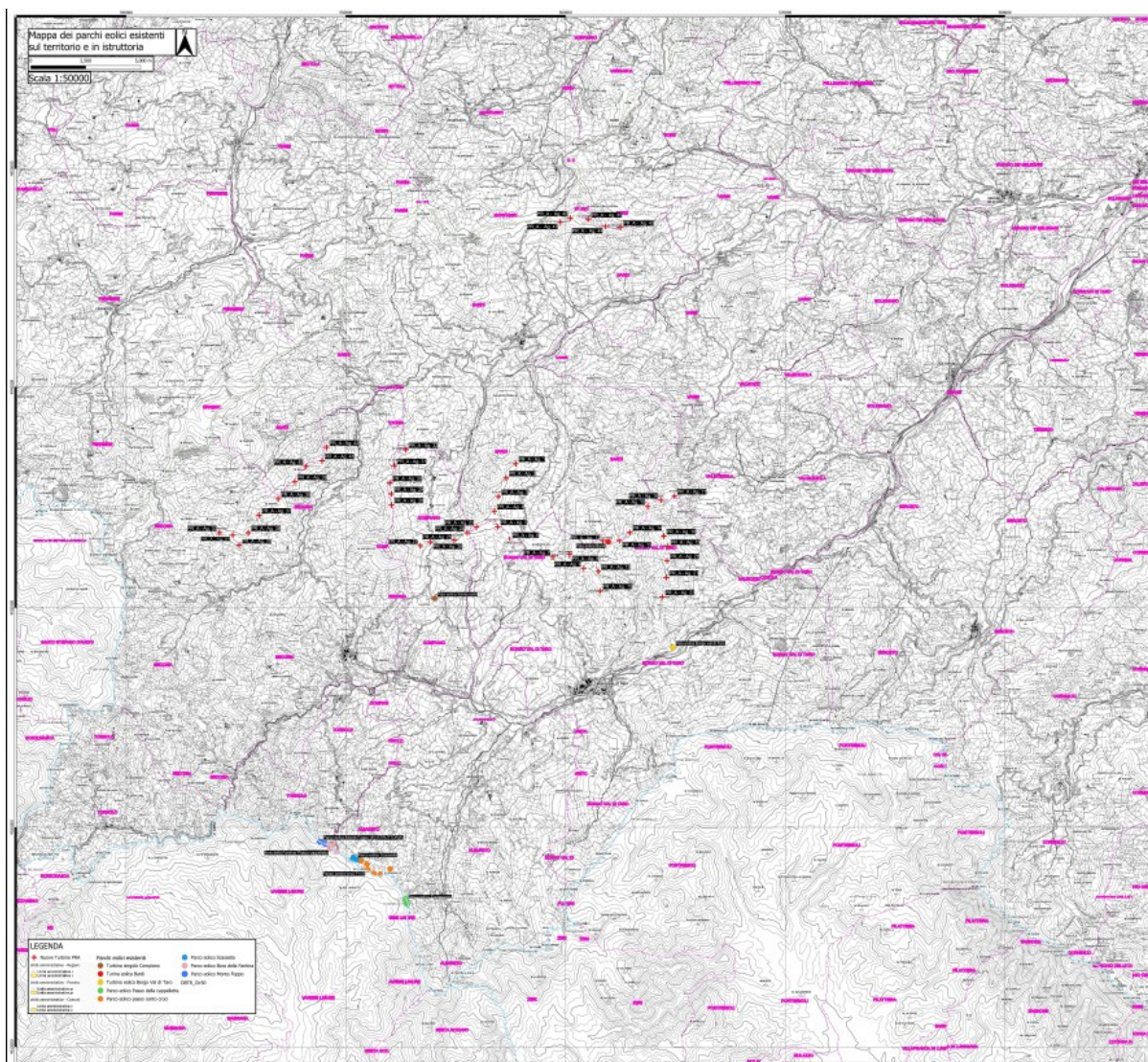
2.8.2 ANALISI DI CO-VISIBILITÀ

Tra gli impatti visivi oggetto di analisi vi è quello della co-visibilità con altri impianti presenti in zona. Tale analisi risulta indispensabile poiché a livello percettivo la presenza di elementi simili nel paesaggio modifica la percezione del paesaggio in cui si inserisce l'opera. Se infatti un unico impianto può cercare di contenere gli effetti visivi, la somma di più parchi eolici comporta inevitabilmente una moltiplicazione dell'effetto visivo creato.

Da una analisi sia visiva che cartografica si è rilevata la presenza di alcuni parchi eolici, nella provincia di Parma, presenti nel raggio di circa 20 km.

Poiché, come indicato sulle linee guida redatte dal Ministero per i Beni e le attività della Cultura *“La presenza di più impianti può generare: co-visibilità, quando l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere in combinazione, quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo, o in successione, quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti); o effetti sequenziali, quando l'osservatore deve muoversi in un altro punto per cogliere i diversi impianti (è importante in questo caso valutare gli effetti lungo le strade principali o i sentieri frequentati)* si procederà sia ad una analisi generale di tutti i parchi eolici rapportabili con quello in progetto.

Di seguito si riporta una mappa con individuazione di impianti eolici rispetto all'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico PARMA A.



mappe degli impianti eolici realizzati in relazione all'area individuata per l'impianto eolico PARMA A

LEGENDA

+ Nuove Turbine PRA

Unità amministrative - Regioni

Unità amministrative r

Unità amministrative r

Unità amministrative - Province

Unità amministrative pr

Unità amministrative pr

Unità amministrative - Comuni

Unità amministrative c

Unità amministrative c

Parchi eolici esistenti

Turbina singola Compiano

Turbina eolica Bardi

Turbina eolica Borgo Val di Taro

Parco eolico Passo della cappelletta

Parco eolico passo cento croci

Parco eolico Scassella

Parco eolico Bora della Fantina

Parco eolico Monte Foppo

DBTR_Ctr50

Si precisa da subito che nel caso in esame la co-visibilità sarà principalmente determinata dalla possibilità di percepire i diversi parchi eolici sul territorio lungo la viabilità e non in successione.

Vista la natura dell'intervento, quale nuova opera, e la risultanza dell'analisi di impatto visivo sviluppata nel capitolo precedente, si potrebbe affermare che la presenza delle nuove turbine possa risultare come potenzialmente critica, tuttavia essere ricadono all'interno di un contesto paesaggistico caratterizzato dalla presenza di altri parchi eolici esistenti.

Nello specifico i parchi eolici identificati sono i seguenti:

	Bora della Fantina
	Passo Cappelletta
	Passo Cento Croci
	Scassella
	Turbina eolica Bardi
	Turbina eolica Borgo val di Taro
	Turbina eolica Compiano
	Monte Foppo

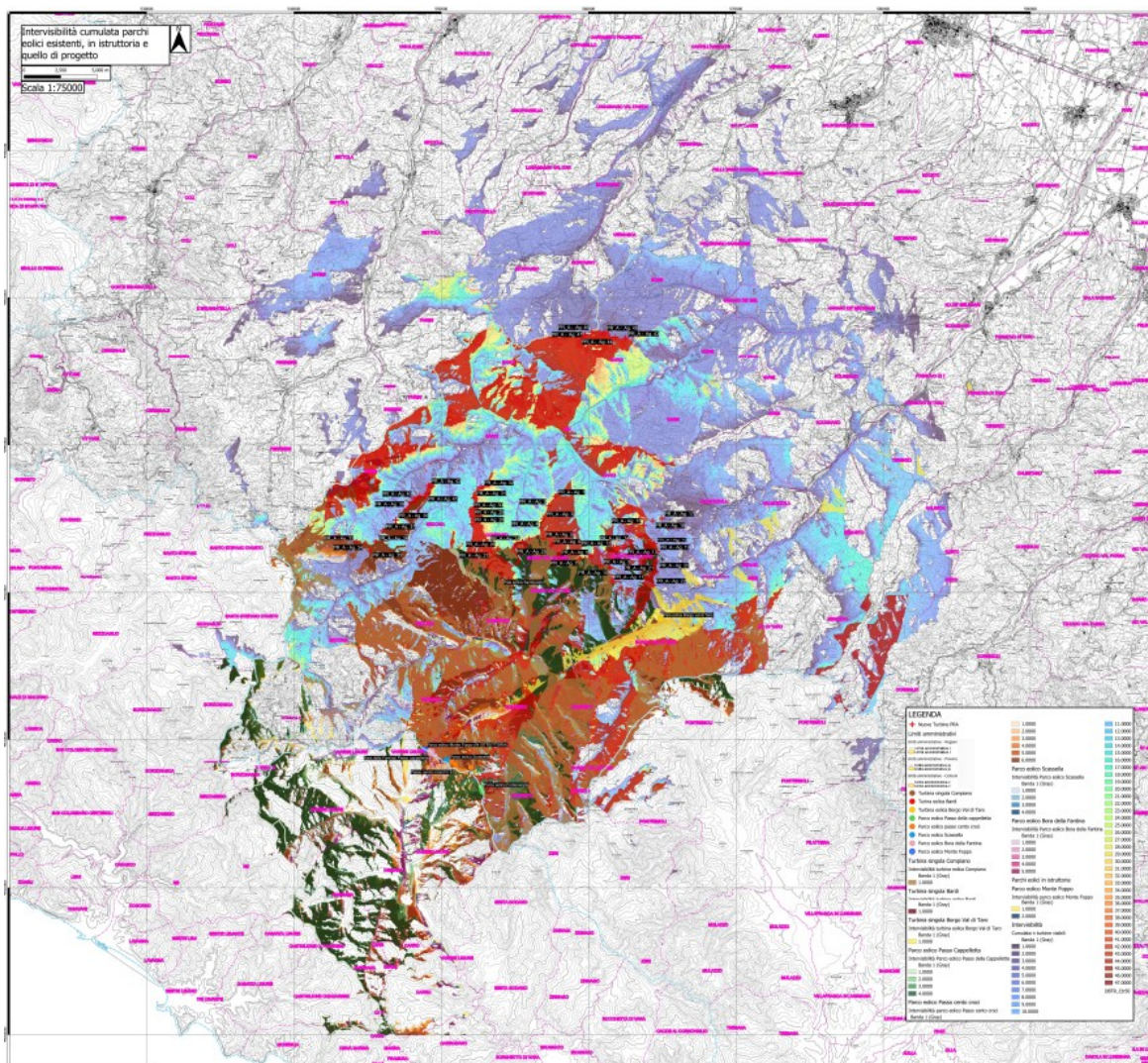
In considerazione di quanto sopra esposto, si è provveduto ad effettuare una analisi di intervisibilità cumulata tenendo in considerazione gli impianti esistenti e non, ovvero già installati, collocati nel raggio dei 20,00 km e dunque visibili dai medesimi punti panoramici da cui risulterebbe visibile il nuovo parco Eolico.

All'interno della mappa è possibile distinguere le aree di intervisibilità dei rispettivi parchi eolici che ricadono su tutto il territorio circostante.

L'analisi della mappa cumulativa di intervisibilità evidenzia che:

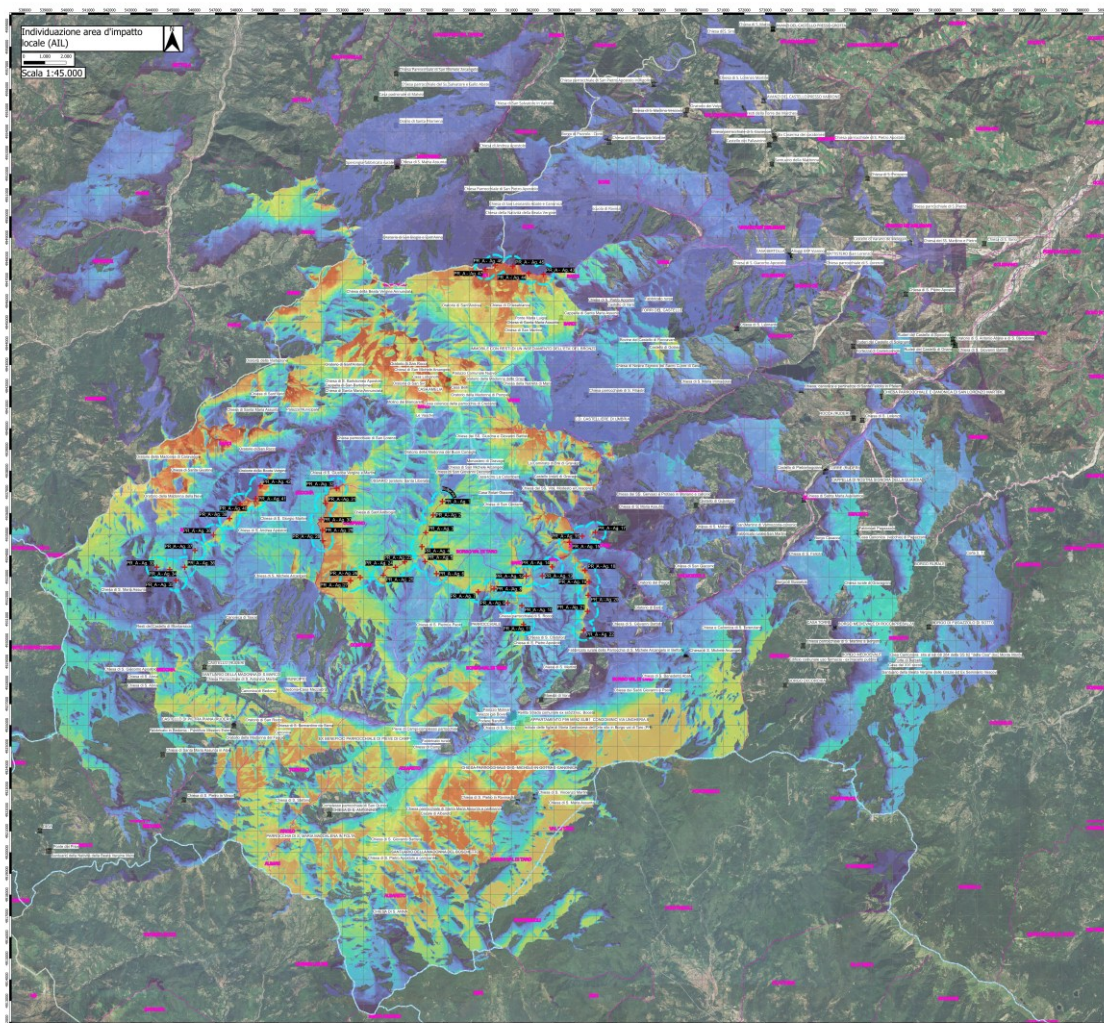
- l'areale di intervisibilità degli impianti si sovrappone per maggior parte dell'area di interferenza visiva di direzione sud-est;
- La maggiore percezione degli aerogeneratori si ha nell'area compresa tra Tornolo, Albareto e Borgo val di Taro;

In conclusione, la prossimità di questi impianti conduce ad una sostanziale sovrapposizione dell'areale di intervisibilità, concentrato lungo l'asse che dal confine con la Liguria conduce a Borgo val di Taro.



mapa degli impianti eolici realizzati in relazione all'area individuata per l'impianto eolico PARMA A

Si è inoltre eseguita una verifica di visibilità dell'impianto dai beni vincolati che rientrano nei 12 km di raggio dall'impianto stesso, andando ad analizzare solamente quelli che sono presenti nelle aree di intervisibilità.



Estratto da elaborato di inquadramento edifici vincolati

Le mappe di intervisibilità tuttavia non tengono conto della presenza della vegetazione, piuttosto che degli edifici che riducono drasticamente la percezione dell'impianto.

Per tale motivo sono state eseguite analisi, riportate sia all'interno di specifica relazione che all'interno di elaborati grafici, al fine di verificare l'effettiva visibilità diretta con l'impianto o meno e al fine di valutare l'impatto complessivo che il parco eolico avrebbe con questi luoghi.

Si rimanda ai seguenti elaborati per una disamina più specifica:

- 26009_EO_DE_GN_R_09_0003_A *relazione paesaggistica*
- 26009_EO_DE_SIA_D_03_0065_A *analisi beni culturali in Buffer di 12km*

2.8.3 IMPATTI POTENZIALI

Particolare attenzione è stata posta alle valutazioni di impatto rispetto a questa componente in quanto l'impatto visivo e il rapporto con il contesto storico-artistico del luogo risultano essere rilevanti.

Come si evince dalla relazione paesaggistica allegata, si sono sviluppate sia delle analisi di intervisibilità rispetto ad ogni singola turbina eolica che dell'intero impianto, sia delle panoramiche fotografiche rispetto ai punti considerati recettori o comunque ritenuti sensibili al rapporto con la nuova centrale eolica.

FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere l'impatto si ritiene essere di lieve entità in quanto transitoria; l'alterazione paesaggistica sarà data dall'utilizzo di mezzi addetti al montaggio e dalla posa di recinzioni di cantiere e baraccamenti.

A seguito dell'attività di cantiere sarà effettuato lo smantellamento delle aree occupate temporaneamente e le aree non più necessarie verranno rinverdate con una semina di specie erbacee e quindi mantenute a prato, al fine di ridurre gli impatti. Laddove per motivi di cantiere sia stato necessario modificare l'assetto di infrastrutture si provvederà alla messa in pristino dei luoghi come in fase ante-operam.

FASE DI ESERCIZIO

Lo sviluppo dell'energia eolica negli ultimi anni ha determinato la necessità di una valutazione del paesaggio volta a garantire una qualità paesaggistica diffusa per la quale i principi della Convenzione Europea del Paesaggio sono un bene prezioso. L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale ma anche sui valori simbolici dei luoghi derivanti dal rapporto creatosi nel tempo tra fattori ambientali e antropici. L'analisi dei luoghi può quindi contribuire ad una corretta progettazione capace di rapportarsi con il contesto cercando, dove possibile, di apportarne benefici.

L'impatto più rilevante sarà quello costituito dagli aerogeneratori che per ovvie caratteristiche dimensionali risulteranno visibili da diversi chilometri. Per quanto concerne invece gli interventi di adeguamento stradale e di nuove realizzazioni (sia viarie che inerenti la sottostazione) diversi sono gli interventi applicabili in grado di mitigarne la presenza e di adattarsi alle caratteristiche del luogo:

- Applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica per il contenimento dei terreni;
- Posa di cavidotti elettrici interrati per limitarne la visibilità;
- Mitigazione delle opere inerenti la sottostazione elettrica mediante rivestimento in faccia a finta pietra delle pareti;
- Piantumazione di nuova vegetazione lungo il perimetro della sottostazione;
- Rinverdimento delle piazzole.

FASE DI DISMISSIONE

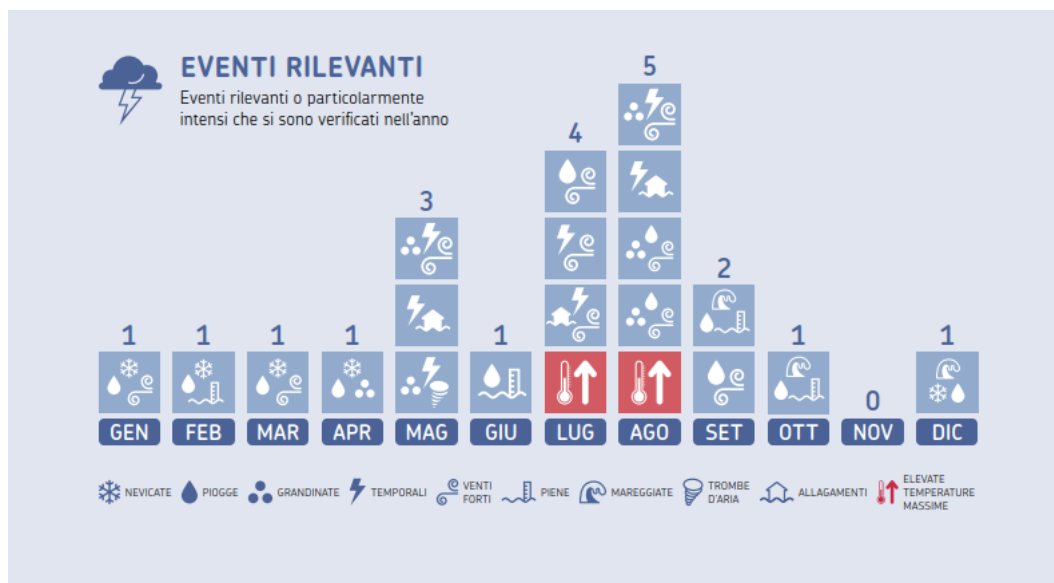
I potenziali impatti generati in fase di dismissione sono riconducibili a quelli in fase di cantiere.

2.9 Cambiamenti climatici

L'Emilia-Romagna sta sperimentando cambiamenti climatici significativi, con un aumento delle temperature medie e delle ondate di calore, inverni più brevi e miti, e precipitazioni più intense e concentrate. La regione, come dichiarato dall'agenzia Arpal, è un "hotspot" climatico, con una registrazione dell'aumento delle temperature medie di circa 1.8°C e delle massime estive di 3.2°C rispetto al periodo 1961-1990, tali incrementi di temperatura sono inoltre seguiti e aggravati da eventi estremi come alluvioni e siccità². Le proiezioni future inoltre indicano una tendenza ad ulteriore innalzamento delle temperature e un'alterazione dei modelli di pioggia, con un aumento dell'intensità delle precipitazioni.

Per quanto concerne gli eventi estremi si segnala la registrazione di:

- precipitazioni intense e concentramenti temporaleschi: nel 2024 sono stati registrati 19 eventi meteorologici rilevanti: temporali, grandinate, un tornado, ondate di calore e due alluvioni (tra settembre e ottobre) soprattutto nel bolognese e in Romagna.



FONTE: Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna – dati 2024 pag.27

Inoltre un recente studio del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) spiega un meccanismo — detto “effetto cul-de-sac” — che rende le regioni del Mediterraneo, inclusa l'Emilia-Romagna, più vulnerabili a inondazioni estreme:

² Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna – dati 2024

infatti l'orografia data dalla presenza di aree montane e mare può intrappolare l'umidità e far scatenare precipitazioni intense prolungate, generando eventi che statisticamente sarebbero "una tantum"³.

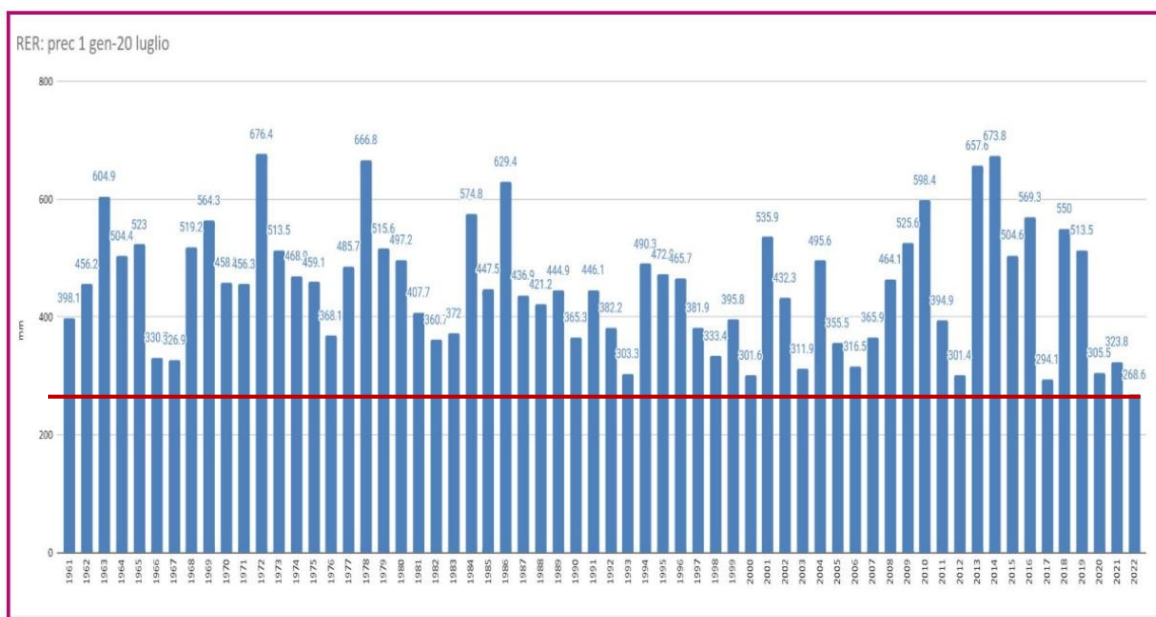
- episodi di vento forte come fenomeni di downburst e trombe d'aria localizzate: nella regione Emilia-Romagna non è raro che fenomeni temporaleschi siano accompagnati da raffiche di vento di forte intensità. Esistono alcuni casi documentati che dimostrano come, in alcune circostanze, questi siano arrivati a toccare anche i 100/120 km/h provocando la caduta di alberi e danni a cose e persone. Nel solo mese di agosto dell'anno corrente sono state seriamente colpite le province di Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini⁴, prima ancora, a maggio, si sono registrati forti temporali anche a carattere di supercella nella provincia di Reggio Emilia. Altri casi documentati risalgono, al 2022 con raffiche di vento fino ai 108km/h nel Ferrarese e allagamenti diffusi nel 2018. In generale, dalla relazione annuale rilasciata da Arpa, emerge che il 2024 sia stato l'anno record con un aumento generale di eventi meteo estremi.
- Fenomeni di dissesto: le precipitazioni intense e persistenti causano rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici sui piccoli rii e torrenti collinari aumentando la frequenza di fenomeni diffusi di erosione, trasporto solido ed esondazioni improvvise. Lo scivolamento a valle di coltre superficiale e la riattivazione di frane di grandi dimensioni sono conseguenze di suoli saturi e/o terreni stressati da precedenti periodi di siccità.
- Variabilità termica: questo aspetto stà diventando, nel tempo, sempre più evidente. Nei dati recenti della regione si osserva un trend di aumento delle temperature anche in primavera: secondo un'analisi su dati 1960–2014 per una stazione come quella di Reggio Emilia, temperatura media massima e minima mostrano un rialzo di circa +0,6-0,7 °C per decennio.
Inoltre, la primavera del 2025 in Romagna, ovvero il periodo compreso tra marzo e maggio, ha avuto un'anomalia termica media stagionale di +1,5 °C ovvero la terza più alta dal 1900, preceduta solamente da quelle del 2024 con un aumento di +2,2°C e del 2017 con +1,6°C. Tale alterazione può portare ad uno squilibrio dei

³ Enrico Scoccimarro¹, Andrea Borrelli¹, Lorenzo Sangelantoni¹, Leone Cavicchia¹, Massimiliano Pasqui², Stefano Tibaldi¹ & Giulio Boccaletti¹ "A cul-de-sac effect makes EmiliaRomagna more prone to floods in a changing climate" ottobre 2025, Scientific reports

⁴ Redazione, "Maltempo o crisi climatica? In Emilia-Romagna si contano i danni", Italia che cambia, agosto 2025

cicli idrici e colturali con evidenti ripercussioni anche sulla fauna, flora e biodiversità.

- periodi di siccità e riduzione prolungata dell'umidità del suolo: negli ultimi anni la regione ha vissuto periodi di siccità grave e prolungata: tra il 2021 e il 2022 le precipitazioni sono state estremamente inferiori alla media, con deficit di oltre 100 mm in solo mese di febbraio fino a circa -154 mm di anomalia rispetto al periodo di riferimento 1991-2020.



FONTE: <https://www.arpae.it/it/notizie/siccita-grave-in-emilia-romagna-aggiornamento-al-26-luglio>

In sostanza, il riscaldamento globale e l'aumento dell'umidità atmosferica rendono l'atmosfera più "energetica": favoriscono la formazione di temporali intensi con condizioni favorevoli a forti raffiche di vento. Allo stesso tempo, l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi estremi, come piogge torrenziali, giornate molto calde, masse d'aria instabili, rende la regione più vulnerabile a fenomeni "anomali" che in passato erano considerati più rari; questo significa che situazioni come temporali accompagnati da vento forte e grandine non sono necessariamente condizioni nuove, ma diventando più frequenti e spesso più imprevedibili, mettono sotto stress infrastrutture, ambiente e comunità.

L'altra faccia del cambiamento climatico in corso sono i danni economici. Le due recenti alluvioni in Emilia Romagna hanno una stima di danni pari a 8,5 miliardi di euro così divisi: 3,8 miliardi per il patrimonio pubblico come strade, scuole, canali; 2,2 miliardi per i danni

alle abitazioni; 1,8 miliardi per i danni alle attività produttive a cui vanno aggiunti 682 milioni già spesi per fronteggiare l'emergenza e per la messa in sicurezza del territorio, di cui 412 anticipati da Comuni, Province, Regioni e consorzi di bonifica⁵. Ma non solo, gli squilibri climatici hanno anche un impatto sulla perdita di produzione agricola, sui costi sanitari legati all'aumento degli accessi ospedalieri per numero di ricoveri, malattie respiratorie e aumento della diffusione dei vettori patogeni.

Rispetto ai principali eventi atmosferici sopra descritti, la realizzazione del parco eolico avrà le seguenti conseguenze:

DESCRIZIONE DEL FENOMENO	RISCHIO VERSO L'AMBIENTE	RISCHIO VERSO L'IMPIANTO
Episodi di vento forte come fenomeni di downburst e trombe d'aria localizzate	FASE DI CANTIERE: tutte le operazioni in quota non vengono mai eseguite in presenza di vento, prima di tutto per la sicurezza degli operatori e poi del cantiere stesso. FASE DI ESERCIZIO: non ci sono casi documentati di ribaltamento di un aerogeneratore in casi di forti episodi di vento, sono stati documentati casi di parziale collasso o distacco di componenti che tuttavia seguono il principio di calcolo della rottura degli elementi rotanti e dunque con margine di sicurezza verso Terzi.	FASE DI CANTIERE: Monitoraggio meteorologico e sospensione delle attività in caso di condizioni critiche (vento forte, temporali, gelo). FASE DI ESERCIZIO: gli aerogeneratori sono progettati e calcolati per resistere al ribaltamento provocato dall'azione del vento. Eventuali danni provocati alle componenti degli aerogeneratori sono prontamente segnalati da sistemi di rilevamento di anomalie e guasti con blocco istantaneo della macchina affinché entri in protezione anche verso Terzi.
Fenomeni di dissesto	FASE DI CANTIERE: lo sbancamento di porzioni di territorio possono portare ad un momentaneo aumento del rischio	FASE DI CANTIERE: Controllo del ruscellamento e delle acque di cantiere mediante realizzazione di fossi e trincee, si prevede inoltre la

⁵ <https://www.legambiente.emiliaromagna.it/2023/12/28/osservatorio-citta-clima-report-finale-focus-emilia-romagna>

	di manifestazione di eventi di dissesto e smottamento del terreno. Tuttavia prima di effettuare gli scavi sono previsti monitoraggi e sondaggi del terreno specifici e necessari a identificare le opere provvisorie per la messa in sicurezza dell'area.	stabilizzazione provvisoria delle scarpate e inerbimento temporaneo per ridurre l'erosione. FASE DI ESERCIZIO: Miglioramento della gestione idraulica rispetto alla situazione ante operam (nuovi fossi, drenaggi, stabilizzazioni) e della resilienza delle aree interessate grazie a opere di regimazione e ripristini finali.
Periodi di siccità e riduzione prolungata dell'umidità del suolo	FASE DI ESERCIZIO: non sussistono rischi verso l'ambiente, in caso di incendi gli aerogeneratori verranno arrestati e le piste di accesso alle piazzole possono costituire tracciati sicuri per il raggiungimento dei crinali.	FASE DI ESERCIZIO: Manutenzione periodica della vegetazione e delle aree aperte per ridurre gli effetti di erosione e rischio di incendi in condizioni di siccità.

2.9.1 Valutazione del Rischio Climatico e della Vulnerabilità dell'Impianto

La presente sezione analizza il grado di esposizione del Parco Eolico Parma A ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, valutando la vulnerabilità dell'opera nelle fasi di costruzione ed esercizio e identificando le misure di mitigazione/adattamento idonee a garantirne la resilienza nel medio-lungo periodo.

La valutazione è stata effettuata secondo i criteri ISO 31000 e alle Linee Guida Europee per la *Climate Proofing of Infrastructure* (2021) dove si è assunto:

- **Likelihood/probabilità (L):**
1 = Very Low · 2 = Low · 3 = Medium · 4 = High · 5 = Very High
- **Impact/impatti (I):**
1 = Negligible · 2 = Low · 3 = Medium · 4 = High · 5 = Very High
- **Rischio = L × I (1–25)**

Entrando nello specifico, l'area di progetto ricade nel settore appenninico dei Comuni di Bardi, Borgo Val di Taro e Valmozzola, caratterizzato da:

- **altitudini comprese tra 900 e 1300 m s.l.m.**, con frequenti fenomeni di neve e gelo;
- **incremento osservato e atteso delle precipitazioni intense**, responsabili di fenomeni di ruscellamento, erosione e instabilità superficiale;
- **regime ventoso appenninico** esposto alle correnti occidentali e a episodi di vento forte associati a temporali organizzati;
- **ondate di calore** estive e prolungati periodi siccitosi, con aumento del rischio di incendio;
- **attività convettiva estiva significativa**, con elevata frequenza di fulminazioni.

In tale contesto, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto eolico devono garantire un livello adeguato di resilienza alle evoluzioni climatiche attese e pertanto la valutazione ha preso in esame le seguenti categorie di rischio:

1. Eventi meteo estremi (raffiche di vento, tempeste, *downburst*)
2. Fulminazioni
3. Ghiaccio e neve (ghiaccio sulle pale, innevamento su viabilità di accesso)
4. Precipitazioni intense e instabilità dei versanti
5. Allagamenti localizzati e problemi di drenaggio
6. Ondate di calore e stress termico sugli apparati elettrici/elettronici
7. Siccità e incendi boschivi
8. Variabilità a lungo termine della risorsa eolica
9. Neve e gelo su viabilità e infrastrutture minori
10. -combinazioni di fenomeni estremi)

Per ciascun rischio è stata valutata la probabilità (L), l'impatto (I) e il relativo livello di rischio combinato ($R = L \times I$) nelle fasi di costruzione ed esercizio.

#	Climate hazard (site-specific)	L	I	Risk score	considerazioni sito-specifiche (Bardi / Borgotaro / Valmozzola)	mitigazione
1	Eventi meteo estremi (tempeste, raffiche molto forti, downburst)	3 (Medium)	4 (High)	12 – Medium/High	Crinali appenninici esposti alle correnti occidentali; eventi di vento forte e temporali organizzati sono relativamente frequenti. Eventi oltre la classe IEC della turbina sono rari ma possibili; implicano fermate di sicurezza e possibili danni a pale e componenti.(FONTE: legambiente.emiliaromagna.it)	a) installazione di Turbine IEC adeguate alla classe di vento del sito; b) sovradimensionamento carichi vento (safety margins); c) Anemometria in tempo reale e shutdown automatico; d) predisposizione di piani di emergenza meteo severo; e) Verifiche strutturali post-evento
2	Fulminazione (colpi su pale e torri)	3 (Medium)	5 (Very High)	15 – High	L'Appennino è area con forte attività convettiva estiva: i fulmini sono una delle principali cause di danno alle pale. Rischio elevato per i singoli aerogeneratori ma gestibile con sistemi di captazione e messa a terra adeguati.	a) installazione di Sistema di captazione fulmini su pale (LPS – Lightning Protection System) b) Collegamento a terra potenziato c) Scaricatori di sovratensione su quadri ed elettronica d) Controlli periodici integrità LPS e) Procedure O&M con sospensione attività in caso di allerta
3	Ghiaccio e neve (ghiaccio su pale, neve su accessi)	4 (High)	3 (Medium)	12 – Medium/High	Le condizioni invernali a Bardi e zona Valtaro mostrano temperature negative, zero termico basso e neve frequente su quote medio-alte, con potenziale formazione di ghiaccio sulle pale e nevicate significative su strade di accesso e piazzole.(FONTE:Centro Meteo Emilia Romagna) Impatto soprattutto su produzionee accessibilità più che strutturale.	a) installazione di sistemi di rilevamento ghiaccio b) in caso di ambienti molto freddi sistono specifici rivestimenti/vernici anti-ghiaccio c) Pianificazione di attività sgombero neve per accessi e piazzole d) studio di drenaggi stradali ottimizzati
4	Precipitazioni intense e instabilità dei versanti (piogge intense, erosione, frane, colate)	4 (High)	4 (High)	16 – High	Gli ultimi anni hanno visto record di precipitazioni intense e numerosi fenomeni gravitativi sull'Appennino settentrionale (frane superficiali, debris flow, erosione di versante e di infrastrutture lineari).(Ambiente Regione Emilia-Romagna) Le strade di accesso, le trincee cavidotti e i rilevati in pendio sono esposti ad erosione e possibili instabilità locali.	Drenaggi longitudinali e trasversali potenziati - Rilevati e scarpate stabilizzate (geogriglie, terre rinforzate) - Gestione acque meteoriche con vasche dissipazione/fitodepurazione - Monitoraggio versanti e ispezioni post-evento - Limitazione scavi in aree fragili / adeguate indagini geotecniche

#	Climate hazard (site-specific)	L	I	Risk score	considerazioni sito-specifiche (Bardi / Borgotaro / Valmozzola)	mitigazione
5	Allagamenti localizzati e problemi di drenaggio (allagamenti di piazzole, cabine, tratti viabilità)	2 (Low)	3 (Medium)	6 – Low/Medium	Il sito è in crinale, quindi il rischio di esondazioni fluviali è limitato; tuttavia, ristagni e allagamenti localizzati possono interessare piazzole, fossi e tratti di viabilità in prossimità di impluvi o piccole aste drenanti, specie con piogge intense e prolungate.	a) progettazione di fossi di guardia e cunette con rivestimenti anti-erosione b) dimensionamento pluviometrico con TR ≥ 30 anni c) Manutenzione regolare dei sistemi di drenaggio
6	Ondate di calore e stress termico (alte temperature prolungate)	3 (Medium)	3 (Medium)	9 – Medium	Gli scenari climatici per l'Emilia-Romagna indicano un incremento significativo delle temperature medie e massime, anche per aree collinari e montane. Impatto potenziale su efficienza di generatori, inverter, trasformatori e su cicli di manutenzione (maggiore stress termico su componenti elettrici/elettronici).	a) Raffreddamento potenziato per inverter e trasformatori b) Ventilazioni forzate e controllo termico componenti c) Programmazione manutenzioni fuori dai picchi termici d) Materiali con elevata resistenza al creep termico
7	Siccità e incendi boschivi (siccità estiva, rischio incendi boschivi)	3 (Medium)	3 (Medium)	9 – Medium	La Valtaro è caratterizzata da estese coperture boscate; periodi di siccità prolungata estiva aumentano il rischio di incendi in foresta e macchia, con impatti su linee, cavidotti superficiali, viabilità e sicurezza del personale. Rilevante per la gestione operativa più che per l'integrità strutturale delle turbine.(FONTE: Arpa Emilia-Romagna)	a) realizzazione fasce tagliafuoco lungo viabilità e cavidotti b) Rimozione biomassa secca e gestione vegetazione c) Coordinamento con Protezione Civile e VVF d) Installazione di sensori di temperatura/umidità e preallarme operatore
8	Variabilità a lungo termine della risorsa eolica (media e variabilità del vento)	2 (Low)	3 (Medium)	6 – Low/Medium	Gli studi climatici disponibili indicano, per l'Italia settentrionale, variazioni attese nei regimi di vento in genere contenute rispetto all'incertezza modellistica; per l'Appennino parmense non risultano al momento segnali di modifiche drastiche della ventosità. Impatto più su profili energetici/finanziari di lungo periodo che sulla sicurezza.	a) Ottimizzazione layout per venti prevalenti b) stipula di contratti PPA/assicurativi che coprono variabilità produzione

#	Climate hazard (site-specific)	L	I	Risk score	considerazioni sito-specifiche (Bardi / Borgotaro / Valmozzola)	mitigazione
9	Neve e gelo su viabilità e infrastrutture minori (limitazione accessibilità e manutenzione)	4 (High)	2 (Low)	8 – Medium	Inverni con nevicate e possibili episodi di ghiaccio sulle strade comunali e di cantiere, soprattutto sopra 800–900 m. (Centro Meteo Emilia Romagna) Impatto su continuità di accesso per O&M, rischio contenuto con adeguata pianificazione (sgombero neve, criteri geometrici e di drenaggio per le piste).	a) dotazione di un piano sgombero neve e trattamenti antigelo b) Pendenze e curve della viabilità progettate per mezzi O&M c) utilizzo di materiali antisdrucchiolo e drenaggi efficaci
10	Multi-hazard events (es. tempesta + pioggia intensa; ondata di calore + siccità/incendio)	2–3 (Low–Medium)	4–5 (High–Very High)	8–15 – Medium/High	Eventi combinati sono già stati osservati nella regione (piogge estreme consecutive, ondate di calore record, ecc.) e sono attesi in aumento in frequenza/intensità. (FONTE: nhess.copernicus.org) Richiedono procedure di emergenza integrate e coordinamento con Protezione Civile e gestori infrastrutturali locali.	a) dotazione di Piani di emergenza integrati multi-scenario b) Coordinamento con servizi meteo ARPAE e Protezione Civile c) Procedure operative che prevedono escalation a livelli di allerta

2.9.1.1 Risultati della Valutazione del Rischio

Rischi con livello “High” o “Medium/High”

Le categorie che presentano la maggiore criticità sono:

Fulminazioni (R = 15 – High)

Le pale e i sistemi elettrici risultano intrinsecamente esposti.

La mitigazione tramite *Lightning Protection System*, messa a terra potenziata e scaricatori di sovratensione consente di ridurre il rischio residuo.

Precipitazioni intense e instabilità dei versanti (R = 16 – High)

Gli scenari climatici indicano un aumento significativo di eventi pluviometrici intensi. Ciò può interessare viabilità di accesso, scarpate, fossi di guardia e aree di piazzola. Le misure di adattamento (drenaggio potenziato, terre rinforzate, regimazione acque, limitazione scavi in aree fragili) sono in grado di contenere il rischio residuo.

Raffiche estreme/tempeste e fenomeni convettivi (R = 12 – Medium/High)

L'esposizione in crinale rende frequenti gli episodi di vento forte. L'adozione di turbine adeguate alla classe IEC del sito e i sistemi di *shutdown* automatico limitano i rischi in fase di esercizio e cantiere.

Ghiaccio e neve (R = 12 – Medium/High)

Il rischio riguarda principalmente la riduzione di produzione per formazione di ghiaccio sulle pale e la limitazione dell'accesso invernale ai siti.

L'installazione di sensori anti-ghiaccio e la programmazione di piani di sgombero neve riducono la vulnerabilità operativa.

Rischi “Medium”

Le categorie che riportano un rischio medio sono le seguenti:

- Ondate di calore (R = 9)
- Siccità e incendi boschivi (R = 9)
- Neve e gelo su strade interne (R = 8)
- Eventi multi-hazard (R = 8–15)

In generale questi rischi risultano essere gestibili attraverso misure operative specifiche, come la pianificazione della manutenzione, la manutenzione della vegetazione e la creazione di fasce tagliafuoco, senza compromettere la funzionalità complessiva dell'impianto.

Rischi “Low” / “Low-Medium”

In ultimo, le categorie che presentano rischi bassi o molto bassi sono le seguenti:

- Allagamenti locali (R = 6)
- Variabilità a lungo termine della risorsa eolica (R = 6)

Si tratta di rischi a basso impatto sulla sicurezza e limitati al livello gestionale e produttivo che non necessitano di forme specifiche di protezione.

A valle di questo risultato sono state individuate delle misure mitigative, valide sia per la fase di progettazione che operativa, che portano ad un ammortizzamento del rischio, tra cui:

1. Prevedere sistemi anti-fulmine (LPS) e SPD sulle apparecchiature;
2. Progettazione di sistemi di drenaggi, fossi e regimazione acque con TR $\geq$ 30 anni;
3. Stabilizzazione delle scarpate e protezioni anti-erosione;
4. Raffreddamento potenziato di trasformatori e inverter;
5. Creazione e manutenzione di fasce tagliafuoco e gestione della vegetazione;
6. Monitoraggio meteorologico in tempo reale;
7. Adozione di piani di emergenza e sospensione attività in caso di allerte meteo;
8. Accessi progettati con pendenze, curve e fondazioni idonee a neve e gelo;

A seguito dell'applicazione delle misure di mitigazione, il rischio residuo risulta:

basso-medio per la maggior parte delle categorie,

medio-alto per le sole categorie strutturalmente legate alla morfologia appenninica (piogge intense/instabilità e fulminazioni), pur restando entrambe **accettabili e controllabili** mediante standard tecnici consolidati.

Concludendo, l'analisi dimostra che il Parco Eolico *Parma A* presenta una **vulnerabilità climatica contenuta**, adeguatamente gestibile tramite le misure adottate nella progettazione e nel piano operativo di esercizio.

Nessuno dei rischi identificati rappresenta una criticità tale da compromettere la sicurezza, la funzionalità o la sostenibilità di lungo periodo dell'impianto.

Il progetto risulta compatibile con gli scenari di cambiamento climatico previsti e soddisfa i requisiti di resilienza richiesti dalla normativa vigente in materia di infrastrutture energetiche. L'adozione delle misure tecniche e operative previste consente di ridurre tutti i rischi climatici a livelli bassi o medi, con l'eccezione delle categorie naturalmente elevate nel contesto appenninico (fulminazioni e precipitazioni intense), che risultano comunque accettabili secondo gli standard di settore e pienamente mitigabili attraverso progettazione, monitoraggio e gestione operativa dedicata.

3 Analisi impatto ambientale come emissione CO2 per la realizzazione in situ del parco eolico PARMA A

La realizzazione del parco eolico Parma A necessita ovviamente l'utilizzo di svariate tipologie di mezzi che consentono la realizzazione delle opere civili, del trasporto e montaggio in opera delle turbine, e nella fase della vita dell'impianto, dei lavori di manutenzione delle turbine dei percorsi di accesso.

Con la presente analisi si vuole andare a stimare il consumo di carburante necessario per la realizzazione dell'opera al fine di valutare l'emissione di CO2 che i lavori comportano nella realizzazione del parco.

Come dato iniziale di valutazione dei mezzi necessari si utilizza la relazione di cantierizzazione a cui si rimanda per l'esplicitazione dei mezzi utilizzati.

In particolare per la realizzazione dei lavori si hanno le seguenti fasi:

- Interventi di disboscamento
- Interventi di realizzazione strada di accesso e ponte
- Interventi di scavo per piazzole e fondazioni turbine
- Interventi di realizzazione plinti – micropali e pali di fondazione e cemento armato plinto
- Interventi di sistemazione piazzole e plinti
- Interventi di realizzazione cavidotto di connessione
- Intervento di montaggio aerogeneratori
- Interventi di sistemazione generale e messa in esercizio
- Manutenzione ordinaria turbine ed apparecchiature ad esse connesse

4.1 Intervento di disboscamento

L'intervento consiste nel taglio, a valle del tracciamento topografico, della vegetazione della strada di accesso e della strada di connessione, oltre che nell'area delle piazzole. I mezzi utilizzati sono, oltre agli utensili manuali, cippatore, trattore agricolo gommato ed a cingoli, trattore con rimorchio per il trasporto del cippato. I tempi sono legati alle dimensioni dell'area da disboscare e che sono stimati in 4 mesi di lavoro con più squadre.

4.2 Interventi di realizzazione strada di accesso e ponte

L'attività è legata alla fase di realizzazione dell'opera necessaria per garantire l'accesso ai mezzi di trasporto e di realizzazione delle opere civili.

In base alla stima delle strade da realizzare ed alla condizione di quelle esistenti si ritiene che l'attività possa avere una durata di circa 20 mesi, tenuto conto che vengono lavorati da più squadre e si può facilmente arrivare in più punti dell'impianto con i mezzi meccanici utilizzando strade differenti, oltre ad avere sotto impianti differenti che permettono la realizzazione contemporanea degli stessi.

Le squadre, ognuna composta da non meno di 5 persone, utilizzano mezzi quali escavatore, escavatore con martellone, camions.

4.3 Interventi di scavo per piazzole e fondazioni turbine

Analogamente alla lavorazione indicata in precedenza, la lavorazione ha la funzione di predisporre le aree per il montaggio delle turbine e la realizzazione del plinto. Le squadre, ognuna composta da non meno di 5 persone, utilizzano mezzi quali escavatore, escavatore con martellone, camions, oltre al personale sui mezzi di trasporto.

4.4 Interventi di realizzazione plinti – micropali di fondazione e cemento armato plinto

L'attività è indispensabile per realizzare i plinti ove si vincolano le turbine. Si prevede che l'attività sia svolta al massimo da n. 4 squadre da 6 operai contemporaneamente per la parte della carpenteria e cemento armato dei plinti e della piazzola ove si prevede stazioni la gru per il montaggio dei conci degli aerogeneratori.

Per la realizzazione dei micropali di fondazione si prevedono n. 2 mesi a plinto circa con la presenza di 2 macchine perforatrici (1 per fondazione) così da velocizzare i tempi complessivi del cantiere.

I mezzi necessari sono oltre ai camion per l'approvvigionamento dei materiali, dei sollevatori telescopici o gru mobili da cantiere per lo spostamento dei materiali per le opere in c.a.

4.5 Interventi di sistemazione piazzole e plinti

L'attività è indispensabile per sistemare le aree fronte le turbine per la realizzazione del parco turistico del vento previsto in 10 delle 47 piazzole. Si prevede che l'attività sia svolta al massimo da n. 1 squadra da 6 operai contemporaneamente per la parte di sistemazione del terreno, riporto del terreno vegetale, posa totem e semina erba. I macchinari sono escavatore di dimensioni massimo da 100 q, camion, trattore.

4.6 Interventi di realizzazione di cavidotto di connessione

L'attività rappresenta la preparazione dei cavidotti per la parte elettrica e di segnale sia dalle turbine alla stazione di connessione, ora prevista a Borgo Val di Taro per il cluster A e a Tornolo per il cluster B.

I tempi sono valutati prudenzialmente in 24 mesi per la realizzazione del cavidotto dalla stazione al punto di consegna di Terna, mentre il cavidotto di connessione tra le turbine e la stazione va di pari passo con la realizzazione della strada e delle piazzole delle turbine.

I mezzi utilizzati sono escavatore, escavatore con martellone, eventualmente il trancher se i sottoservizi rilevati con georadar lo consentono, camion. I lavori di asfaltatura definitiva utilizzano una fresa, un rullo, una spazzatrice, camion per il trasporto dell'asfalto e una vibrofinitrice.

4.7 Intervento di montaggio aerogeneratori

Il trasporto delle strutture degli aerogeneratori viene eseguito completamente su strada.

I trasporti verranno concentrati in 11 mesi, in quanto si esegue lo stoccaggio nel porto di Mantova dove vengono scaricate, quindi con i trasporti eccezionali vengono portati al punto di installazione ove vengono montati con la gru di grandi dimensioni.

I trasporti si ipotizza che avvengano con motopropulso o camion con carrello portaconci, mentre la gru di grandi dimensioni viene assemblata in loco, mediante gru di dimensioni inferiori che scaricano circa 60 bilici di componenti che si prevede partano dal deposito di Vernazza Autogru di Vado ove ha stoccata la gru che si ipotizza di usare.

I mezzi previsti in questa fase sono gru di differente portata, motopropulsi, camion, autotreni con rimorchi vari.

4.8 Interventi di sistemazione generale e messa in esercizio

I lavori di sistemazione generale sono i lavori che permettono di chiudere il cantiere quali aggiustamenti della strada, delle piazzole da adibire a percorso tecnico di informazione, segnalazioni di aree, completamente localizzati del ponte, ecc..., oltre agli interventi di settaggio delle turbine e della connessione elettrica e di collegamento della fibra.

I mezzi previsti sono mini e midi escavatori, camion di dimensioni ridotte, attrezzature varie, furgoni.

4.9 Manutenzione ordinaria turbine ed apparecchiature ad esse connesse

I lavori di manutenzione ordinaria delle turbine consistono nella verifica periodica della strumentazione che è contenuta all'interno della navicella e che permette di far funzionare l'intera macchina. L'attività è programmata e dipende dagli elementi da controllare ma è ragionevole pensare che non vengano utilizzati macchinari particolari ad eccezione di un furgone.

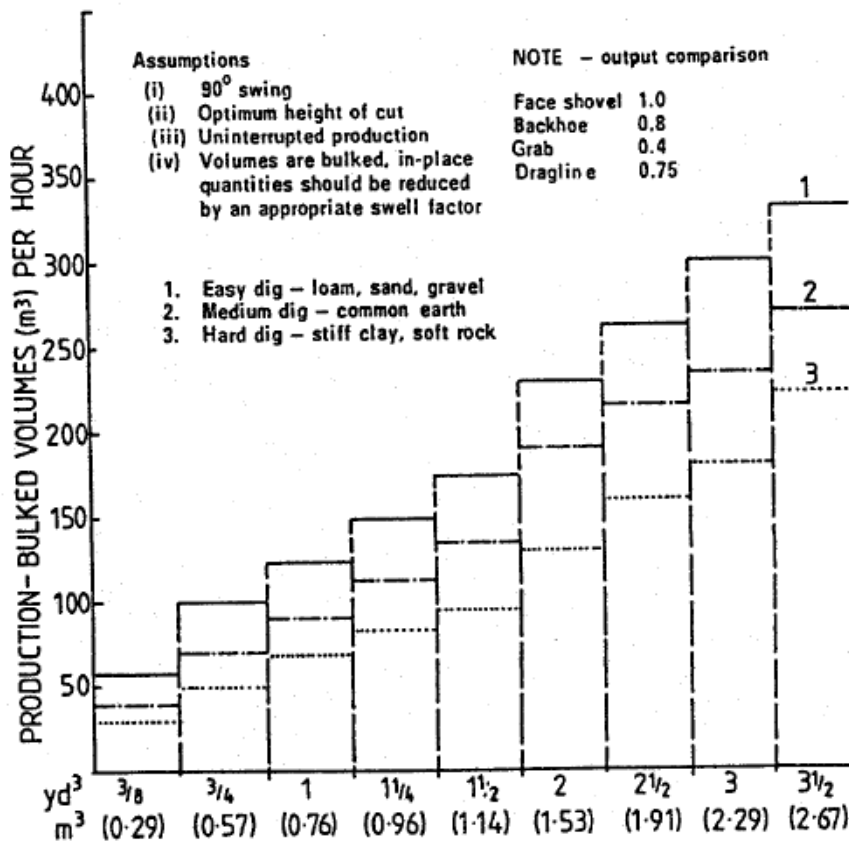
4.10 Analisi dei risultati

L'analisi delle lavorazioni precedenti, di cui alcuni dati sono stati reperiti dagli "Appunti di Tecnica e Gestione dei Lavori" - Prof. ing. Francesco Paolo Russo dell'Università degli Studi di Federico II – Napoli e da "GALLERIE:

SCAVO CON I MARTELLIDEMOLITORI IDRAULICI - Guida ragionata sulle metodologie, gli strumenti e i vantaggi" della Indeco, porta ai seguenti risultati:

Progetto	Parma A					
Volumi materiale di scavo						
mc strada di accesso, depositi	10500 mc	% scotico	95%	Volume =	9975 mc	
		% scavo senza martellone	3%	Volume =	315 mc	
		% roccia da martellone	2%	Volume =	210 mc	
mc strada di collegamento turbine	255062 mc	% scotico	16%	Volume =	40810 mc	
		% scavo senza martellone	74%	Volume =	188746 mc	
		% roccia da martellone	10%	Volume =	25506 mc	
mc plinto	99617 mc	% scotico	5%	Volume =	4981 mc	
		% scavo senza martellone	35%	Volume =	34866 mc	
		% roccia da martellone	60%	Volume =	59770 mc	
mc per piazzole	164405	% scotico	20%	Volume =	32881 mc	
		% scavo senza martellone	60%	Volume =	98643 mc	
		% roccia da martellone	20%	Volume =	32881 mc	
mc per sottostazione	10328	% scotico	20%	Volume =	2066 mc	
		% scavo senza martellone	70%	Volume =	7230 mc	
		% roccia da martellone	10%	Volume =	1033 mc	
mc per cavidotto	183716	% scotico	2%	Volume =	3674 mc	
		% scavo senza martellone	96%	Volume =	176367 mc	
		% roccia da martellone	2%	Volume =	3674 mc	

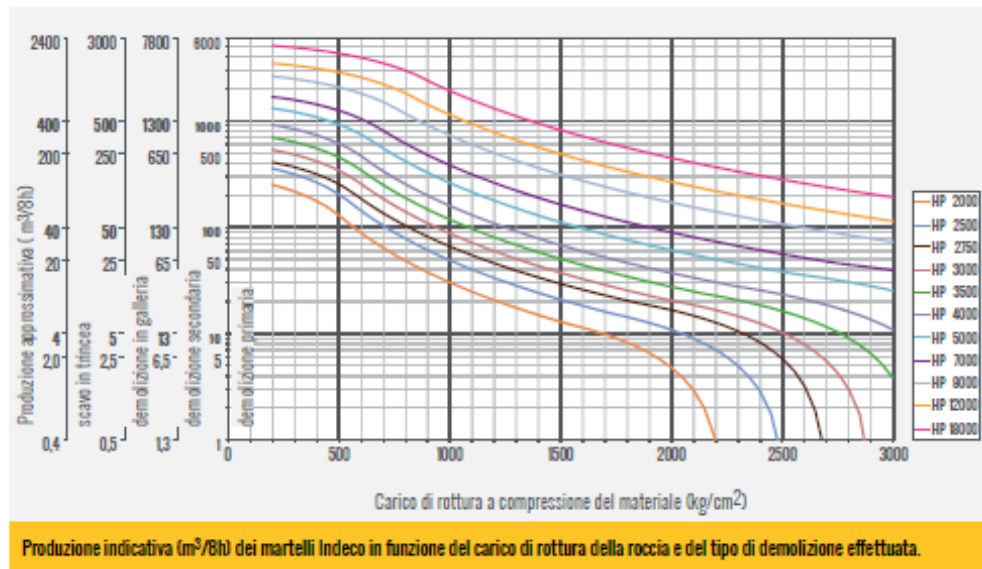
Produzione oraria escavatore			
$P = (Pott \times \alpha \times \beta \times \gamma / s) \times f \text{ [mc/h]}$			
dove:			
Pott = produzione ottimale letta sul grafico [mc/h]			
s = coefficiente di rigonfiamento (v.tab.1)			
α = coefficiente di rotazione della torretta; per angoli da 90° (v .tab.2)			
β = coefficiente di comparazione; per macchine non attrezzate con la benna frontale (v .tab.3)			
γ = coefficiente di profondità di scavo; <1 per condizioni di lavoro diverse da quelle ottime (benna colma con un solo movimento)			
f = efficienza sul lavoro (<1)			
Tabella 1			
coefficiente di rigonfiamento "S":	S		
roccia fratturata	1.5	2	
ghiaia	1	1.1	
argilla	1.25	1.4	
sabbia	1	1.3	
terreno comune	1.1	1.3	
Tabella 2			
coefficiente di rotazione della torretta " α ":			
angolo di rotazione	α		
45°	1.26		
60°	1.16		
75°	1.07		
90°	1		
120°	0.88		
150°	0.79		
180°	0.71		
Tabella 3			
coefficiente di comparazione " β ":			
- escavatore a benna diritta	1		
- escavatore a benna rovescia	0.8		
- escavatore a benna mordente	0.4		
- escavatore a benna trascinata	0.75		



Si utilizzano macchine da:	28-30 t				
benna da:	1.2 mc				
tipo benna	rovescia				
angolo di rotazione	180°				
	<i>Terreno comune</i>		<i>Terreno roccioso fratturato</i>		<i>Roccia da martellone</i>
Pott	180		125		125
s	1.1		1.5		2
α	0.71		0.71		0.71
β	0.8		0.8		0.8
γ	0.9		0.9		0.9
f	0.86		0.86		0.86
P =	71.94	mc/h	36.64	mc/h	27.48
<i>h di lavoro complessivo</i>	<i>scotico</i>		<i>scavo senza martellone</i>		<i>roccia da martellone</i>
mc strada di accesso, depositi	9975	mc	315	mc	210
mc strada di collegamento turbine	40809.92	mc	188745.88	mc	25506.2
mc plinto	4980.85	mc	34865.95	mc	59770.2
mc per piazzole	32881	mc	98643	mc	32881
mc per sottostazione	2065.6	mc	7229.6	mc	1032.8
	90712	mc	329799	mc	119400
mc per cavidotto	3674	mc	176367	mc	3674
	3674	mc	176367	mc	3674

<i>h di lavoro complessivo</i>				
h per scotico	1261	h	-->	158 g
h per scavo senza martellone	9002	h	-->	1126 g
h per scavo roccia da martellone	4345	h	-->	544 g
<i>h di lavoro per cavidotto</i>				
h per scotico (*)	153	h	-->	20 g
h per scavo senza martellone (*)	14442	h	-->	1806 g
h per scavo roccia da martellone	134	h	-->	17 g
(*) si triplica il tempo per tener conto che si è in strada per il maggior tratto di scavo				

Produzione oraria demolizione roccia



Si considera una roccia del tipo	medio dura			
<i>Strada e plinto e piazzole</i>				
la produzione per demolizione primaria con martello Indeco HP 3000 adatto per escavatori da	28-30	t		
produzione indicativa (mc/8h)	80 mc/g			
produzione indicativa h	10 mc/h			
mc roccia da martellone	119400.2			
h per demolizione roccia	11940.02	-->		1493 g

Cavidotto				
la produzione per scavo in trincea con martello Indeco HP 3000 adatto per escavatori da	28-30	t		
produzione indicativa (mc/8h)	35			
produzione indicativa h	4.375			
mc roccia da martellone	3674.32			
h per demolizione roccia	840 -->	105 g		
Serbatoio di gasolio				
Escavatore con benna	400 L	Komatsu PC290		
Escavatore con martellone	472 L	Volvo PC290		
Consumo di gasolio				
Escavatore con benna	320 L/g	Komatsu PC290		
Escavatore con martellone	377.6 L/g	Volvo PC290		
consumo L per scavo in roccia	477601 L			
consumo L per cavidotto in roccia	39648 L			
consumo L per scavo	995200 L			
Totale	1512449 L			

Trasporto a discarica materiale scavato		
mc di scavo da trasportare a discarica	508108	mc
fattore di maggiorazione volume	1.2	
mc di materiale da trasportare a discarica	609729.6	mc
volume camion 4 assi	18	mc
n viaggi previsti	28228	
distanza media discarica	25	km
km presunto viaggi pieni e ritorno a vuoto	1411411	km
consumo presunto L/km	0.35	L
consumo presunto L di gasolio	493994	L
Trasporto calcestruzzo		
mc cls per plinto	1100	mc
n. plinti	47	
mc cls per sottostazione	1200	mc
mc altri utilizzi (pali)	22000	mc
totale mc cls	74900	mc
volume betoniera	10	mc
n. viaggi presunti betoniera	7490	
distanza centrale di betonaggio	25	km
km presunto viaggi pieni e ritorno a vuoto	374500	km
consumo presunto L/km (considera scarico e fermo in cantiere)	0.5	L
consumo presunto L di gasolio	187250	L

Pompaggio calcestruzzo		
mc cls da pompare	51700	mc
n. pompe per plinto	2	
h di funzionamento	8	h
n. plinti	47	
consumo h di gasolio	60	L
Consumo di gasolio per plinto	960	L
km da deposito a cantiere	25	km
km totali a viaggio	50	km
consumo presunto L/km	0.4	L
consumo presunto L di gasolio per traferimento	1880	L
consumo presunto per pompaggio	45120	L
mc cls da pompare per sottostazione e altro	23200	mc
h di funzionamento complessive (50mc/h)	464	h
consumo h di gasolio	15	L
n. piazzamenti presunto	25	
n. viaggi da deposito	25	
km da deposito a cantiere	25	km
km totali a viaggio	50	km
consumo presunto L/km	0.4	L
consumo presunto L di gasolio per traferimento	500	L
consumo presunto per pompaggio	6960	L
Consumo totale	54460	L
Trasporto ferro armatura		
kg ferro previsti a progetto	10486000	kg
massa trasportabile da 4 assi o bilico	28000	kg
n. presunto di viaggi	375	
km per viaggio	400	km
consumo presunto L/km	0.4	L
consumo presunto L di gasolio per trasporto	59920	L
Trasporto armatura micropali		
kg di armatura per micropali	3667488	
massa trasportabile da 4 assi o bilico	28000	kg
n. presunto di viaggi	131	
km per viaggio	400	km
consumo presunto L/km	0.4	L
consumo presunto L di gasolio per trasporto	20960	L

Realizzazione micropali		
Consumo macchina micropali L/h	20	L/h
Consumo presunto compressore L/h	15	L/h
Produzione m/h	10	m/h
n. plinti su micropali	22	
lunghezza micropali per plinto	20	m
n. micropali per plinto	184	
h di funzionamento macchina micropali	8096	h
consumo presunto L gasolio macchina micropali	283360	L

Trasporto materiale vario		
n. presunto di viaggi	450	
km media viaggi	300	
consumo presunto L/km	0.4	L
consumo presunto L di gasolio per trasporto	54000	L

Traferimento turbine sul posto		
n. turbine	47	
n. viaggi per turbina	11	
consumo gasolio gru di carico per elem. turbina	50	L
consumo motopropulso L/km	1	L/km
distanza media deposito cantiere	30	km
consumo presunto per trasporto turbine	31020	L
consumo presunto per carico	25850	L
Consumo totale	56870	L

Montaggio turbine		
<i>Montaggio gru principale</i>		
n. viaggi per assemblaggio gru	60	
km presunti per trasporto elementi	300	km
km totali per assemblaggio gru	36000	
consumo presunto L/km	0.4	L
consumo presunto L di gasolio per trasporto	14400	L
consumo presunto per gru carico/scarico	25	L/h
h per carico e scarico elementi gru principale	120	h
consumo presunto gasolio per assemblaggio gru	3000	L
h per montaggio turbine - gru principale a pezzo	4	h
h per montaggio turbine - gru secondaria a pezzo	4	h
consumo presunto L/h di gasolio gru principale	100	L
consumo presunto L/h di gasolio gru secondaria	50	L
n. turbine	47	
n. pezzi per turbina	11	
Consumo presunto L gru principale	206800	L
Consumo presunto L gru secondaria	103400	L
consumo totale	327600	L

Taglio piante		
escavatore	150	L/g
trattore	150	L/g
motoseghe (per analogia anche se a benzina)	10	L/g
ettari da tagliare	30	ha
produzione giornaliera	1000	mq/g
giorni di lavoro	300	g
consumo presunto di gasolio	93000	L
cippatura	300	L/g
trattori per conferimento a impianto	250	L/g
giornate di cippatura	25	
consumo presunto gasolio per cippatura	13750	L/g
totale	106750	L

Lavori di asfaltatura		
fresa	1	
camion	4	
spazzatrice	1	
vibrofinitrice	1	
rullo	1	
consumo presunto fresa L/g	400	L
consumo presunto camion L/g	100	L
consumo presunto spazzatrice L/g	200	L
consumo presunto vibrofinitrice L/g	200	L
consumo presunto rullo L/g	200	L
lunghezza cavidotto da asfaltare	34000	m
produzione giornaliera	800	m/g
durata lavori riasfaltatura cavidotto	42.5	g
consumo presunto di gasolio	59500	L

Supervisione, DL		
DL e sicurezza	40000	km
Supervisione cantiere	20000	km
Totale	60000	km
Consumo medio km/L	15	km/L
consumo presunto per supervisione cantiere	4000	L
varie	5000	L
Totale	9000	L

Da cui il risultato dell'emissioni di CO2 per la realizzazione del parco eolico sono stimabili, considerando un incremento del 100% rispetto a quelle analizzate, per tener conto di lavorazioni che vengono necessariamente eseguite in questa fase ma non sono state valutate ed eventuali sottostime di consumi, in:

CONSUMO PRESUNTO GASOLIO PER IL CANTIERE ED EMISSIONI CO2					
scavi	1512449 L		Emissione di CO2 per L gasolio	2650 g/L	
trasporto a discarica	493994 L				
trasporto calcestruzzo	187250 L		Emissioni CO2 per cantiere	8549198626 g	
pompaggio calcestruzzo	54460 L				
trasporto ferro d'armatura	59920 L		Emissioni CO2 per cantiere	8549 ton	
Trasporto armatura micropali	20960 L				
realizzazione micropali	283360 L		Il valore viene incrementato del 100% per tener conto di macchinari non analizzati quali il muletto telescopico per la movimentazione delle armature e dei casseri, escavatori di dimensioni inferiori a supporto delle macchina di dimensioni maggiori, furgoncini delle maestranze, lavorazioni non analizzate nello specifico ma presenti, sistemazione terreno di riporto, ecc		
trasporto materiale vario	54000 L				
trasporto turbine sul posto	56870 L				
montaggio turbine	327600 L				
taglio piante	106750 L		% di incremento	100%	
Lavori di asfaltatura	59500 L		Emissioni CO2 per cantiere	17098 ton	
supervisione, DL	9000 L		Risparmio emis. del parco	300000 ton/an	
TOTALE	3226113 L		% sul primo anno	5.70%	
			% su 25 anni di vita dell'imp	0.23%	

5. Analisi impatto ambientale come innalzamento polveri per la realizzazione del parco eolico PARMA A

I lavori di realizzazione del parco necessariamente comportano l'innalzamento di polveri, essendo presenti degli scavi anche complessivamente importanti.

L'intervento è analizzato nella relativa specifica relazione di valutazione delle emissioni delle polveri e degli NOx.

6. Analisi impatto ambientale come CO₂ per la produzione degli aerogeneratori del parco eolico PARMA A – Analisi LCA (Life Cycle Assessment)

L'energia eolica non genera emissioni, ma il suo ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime alla produzione e costruzione fino allo smaltimento, invece sì. Del tutto trascurabili se messe in prospettiva ai 12 miliardi di tonnellate di CO₂ rilasciate solo nel 2020 dalla produzione energetica fossile. Per la precisione, spiega la società di consulenza ed analisi Wood Mackenzie, gli aerogeneratori sono la tecnologia rinnovabile più pulita contando tutte le sue emissioni; secondi solo agli impianti nucleari nell'intero comparto energetico.

Secondo la stessa società d'analisi, tuttavia, le emissioni globali del ciclo di vita dell'energia eolica raggiungeranno i 55 milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente dal 2020 al 2050, come risultato dell'ampliamento della capacità a 3,7 TW.

Si è analizzato che fino all'86% delle emissioni del ciclo di vita dell'energia eolica sono attribuibili all'estrazione di materie prime e alla fabbricazione di turbine. Ciò include l'utilizzo di metalli come acciaio, alluminio e rame. Il restante 14% delle emissioni deriva da trasporto, installazione, operazioni e manutenzione (O&M), smantellamento e smaltimento. Wood Mackenzie stima che entro la fine del decennio si potrebbe ridurre fino al 60% la CO₂ dei segmenti trasporti e O&M. Ciò sarebbe possibile grazie alle maggiori dimensioni degli aerogeneratori che si traducono in un minor numero di unità e minori viaggi ai siti di installazione. Ma anche grazie ad un migliore consumo di carburante del trasporto terrestre, un maggiore uso di veicoli elettrici e miglioramenti della tecnologia

delle turbine stesse, per minori ispezioni e una vita più lunga. Anche le fonti di elettricità utilizzate nel processo produttivo possono fare la differenza. Le turbine eoliche prodotte nei paesi sviluppati potrebbero potenzialmente rilasciare fino al 53% di emissioni in meno a causa della minore intensità di carbonio dell'energia in rete. La società d'analisi presta un occhio anche al fine vita, prevedendo che la capacità di dismissione a livello mondiale aumenterà di sei volte entro la fine di questo decennio, raggiungendo gli 11 giga watt. Per il settore, questo rappresenta una sfida dal momento che le attuali pale sono difficili da riciclare. Fortunatamente, si stanno prendendo in considerazione nuove politiche per vietare l'uso della discarica per lo smaltimento delle pale e le principali aziende di turbine eoliche stanno investendo in nuove tecnologie per riciclare i materiali compositi", spiegano gli analisti. "I principali fornitori globali di turbine mirano a essere carbon neutral nelle operazioni a breve termine, con piani per decarbonizzare le emissioni del ciclo di vita a lungo termine" ⁶.

Per valutare a fondo i benefici ambientali derivanti dalla scelta dell'energia eolica è opportuno considerare non solo la fase di esercizio dell'impianto ma l'intero ciclo di vita dello stesso ("from cradle to grave", dalla culla alla tomba). Lo strumento utilizzato per analisi di questo tipo è il LifeCycleAssessment (LCA). Tramite l'LCA è possibile quantificare, attraverso indici di prestazione ambientale, l'effettivo impatto a lungo termine di un bene, un prodotto una tecnologia analizzandone l'intero ciclo di vita dalla fornitura della materia prima fino all'utilizzo del prodotto stesso e al suo smaltimento finale. Nel caso particolare di un impianto eolico è interessante valutare due aspetti sostanziali, la quota parte di CO₂ prodotta nell'intero ciclo di vita (per una turbina da 2 MW considerando il mix energetico italiano è pari a circa 1.920 tCO₂) e l'energy pay back time (EPBT), ovvero il tempo necessario a raggiungere il pareggio tra energia spesa per le fasi di estrazione, produzione, progettazione, trasporto, installazione, futuro smantellamento e riciclaggio dell'opera e quella prodotta in fase di esercizio. Si stima per una turbina eolica un EPBT medio intorno ai 9 mesi. Dopo 9 mesi quindi una turbina eolica ha già prodotto l'energia necessaria a tutto il suo ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie alla costruzione, fino allo smaltimento dell'ultimo componente.

Per la valorizzazione delle emissioni di anidride carbonica dovute alle fasi di produzione dei materiali per la costruzione degli aerogeneratori e alla messa in opera dell'impianto, si fa riferimento alla metodologia LCA (Life Cycle Assessment) per la valutazione degli impatti ambientali connessi con l'impianto eolico in progetto durante l'intero ciclo di vita:

⁶ <https://www.rinnovabili.it/energia/eolico/ciclo-vita-dell-energia-eolica-emissioni/>

dall'estrazione delle materie prime necessarie per la produzione dei materiali e dell'energia per la produzione dei componenti degli aerogeneratori, fino al loro smaltimento o riciclo finale.

Il riferimento normativo internazionale per l'esecuzione di valutazioni di LCA è rappresentato dalle norme ISO della serie 14010:

UNI ISO 14040:2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento;

UNI ISO 14044:2018 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida.

La società VESTAS fornisce, per ogni tipologia di turbina di loro produzione, l'analisi del Life Cycle Assessment di cui di seguito si riportano degli estratti trasdotti in italiano.

L'attuale LCA di Vestas si basa su una storia di LCA delle proprie turbine condotta dal 2001. Di conseguenza, la metodologia ha raggiunto un elevato livello di maturità e lo studio viene eseguito in modo professionale utilizzando metodi all'avanguardia.

La modellazione LCI utilizzata per lo studio è eccezionale per quanto riguarda il livello di dettaglio e la quantità di dati primari utilizzati. Copre circa 30.000 componenti che rappresentano oltre il 99,7% della massa totale dei materiali del prodotto. Per la parte produttiva, lo studio include informazioni provenienti da oltre 100 siti. Per scenari di utilizzo plausibili, Vestas può fare affidamento sui dati sulle prestazioni in tempo reale di oltre 68.000 turbine eoliche in tutto il mondo, che coprono il 16% dell'attuale capacità eolica installata a livello mondiale. Di conseguenza, il rapporto è ritenuto rappresentativo per un impianto eolico V162-6,2 MW.

Il rapporto LCA di Vestas presenta le prestazioni ambientali delle ultime turbine EnVentus V162-6.2 MW (Mark 0), che sono il modello di produzione in serie venduto nel mondo. La LCA della turbina eolica EnVentus V162-6,2 MW ha valutato l'intera distinta base della turbina, che comprende circa 25.000 parti che compongono la macchina. Viene valutato l'intero impianto eolico fino alla rete elettrica, compresa la turbina stessa, le fondazioni, il cablaggio del sito che collega le turbine tra loro e altre parti del sito come la stazione di trasformazione. Questa LCA ha coperto oltre il 99,4% della massa totale della turbina stessa e oltre il 99,7% dell'intera massa della centrale elettrica. Le informazioni mancanti si riferiscono a parti in cui il materiale non è stato identificato.

Ogni parte dell'impianto eolico viene valutato lungo l'intero ciclo di vita, dalla nascita allo smantellamento. I potenziali impatti ambientali vengono calcolati per ciascun componente della turbina in relazione al grado specifico del materiale del componente, ai processi di

produzione, al paese di origine, alla manutenzione del componente e alle specifiche fasi di smaltimento e riciclaggio a fine vita. Ciò fornisce una visione completa delle prestazioni ambientali. La figura seguente mostra il ciclo di vita generico della turbina valutato nella LCA.

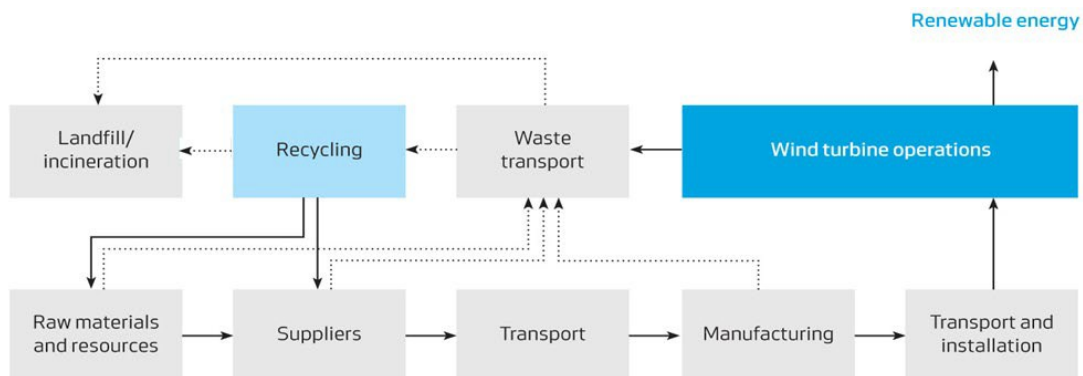


Figura 21 – ciclo di vita generico della turbina valutato nella LCA.

Si evidenzia come siano sempre più richiesti, a livello internazionale, i parametri di prestazione per le tonnellate totali di CO₂-e per MW per un impianto eolico e solo quelli per le turbine eoliche.

Per EnVentus V162-6.2 MW, i risultati sono 430 tonnellate di CO₂ per MW per l'intero impianto eolico e 313 tonnellate di CO₂-e per MW per la sola turbina, durante l'intero ciclo di vita. La figura seguente presenta anche gli impatti ambientali per i diversi componenti della centrale elettrica per la produzione, la manutenzione e il funzionamento (ovvero tutte le fasi del ciclo di vita esclusa la fine vita).

Production and use-phase environmental impacts of EnVentus V162-6.2 MW

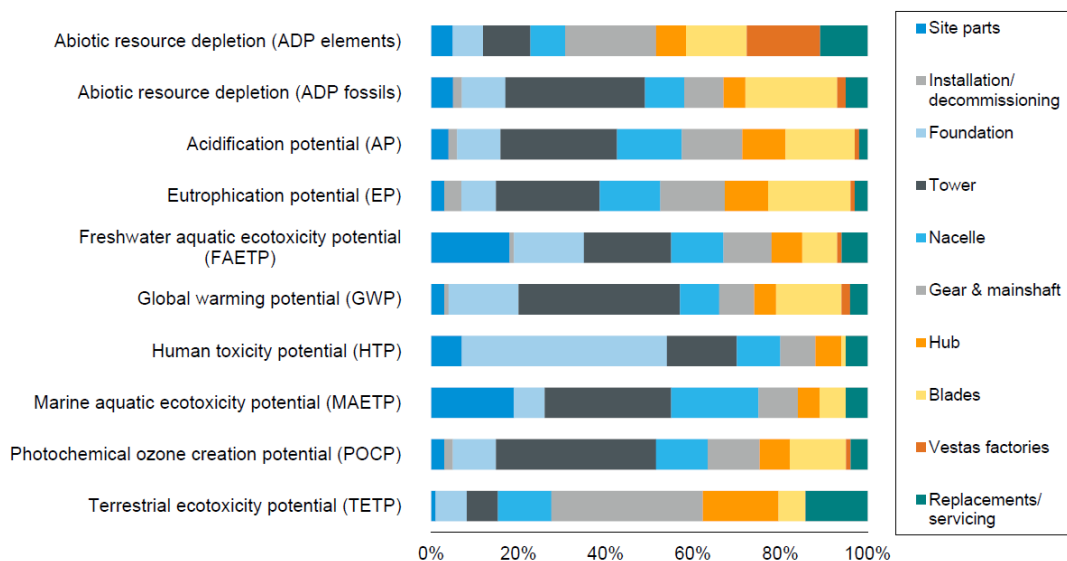


Figura 22 – gli impatti ambientali per i diversi componenti della centrale elettrica per la produzione, la manutenzione e il funzionamento

La tabella seguente mostra gli altri indicatori ambientali valutati nell'ambito dell'LCA, incluso il ritorno energetico dell'impianto eolico. L'energia di ritorno fornisce un'indicazione del bilancio energetico della centrale elettrica, mostrando la relazione tra il fabbisogno energetico durante l'intero ciclo di vita dell'impianto eolico (ovvero, produzione, funzionamento, manutenzione e smaltimento) rispetto alla produzione di energia elettrica dall'impianto eolico.

Whole-life environmental indicators of EnVentus V162-6.2 MW (units shown in g or MJ per kWh)

Non-impact indicators:	Unit	Quantity
*Primary energy from renewable raw materials	MJ	0.02
*Primary energy from non-renewable resources	MJ	0.08
**AWARE water scarcity footprint	g	Not assessed
Blue water consumption	g	Not assessed
***Return-on energy	Number of times	37
****Turbine recyclability (not life cycle based, turbine only)	% (w/w)	84%
*****Turbine circularity (not life cycle based, turbine only)	-	0.64

* Net calorific value

** Based on WULCA model for water scarcity footprint that assesses available water remaining water (Boulay, 2018)

*** Based on 'Net energy' calculation defined in Section 6

**** Rounded up or down to the nearest half percentage point.

***** Based on Circularity indicator calculation defined in Section 5.3.6

Il periodo di ammortamento è misurato in mesi in cui il fabbisogno energetico per il ciclo di vita dell'impianto eolico è pari all'energia prodotta.

Lo studio LCA sviluppato da Vestas per le turbine V162-6.2 MW si basa su un impianto di 16 turbine con vento a basso regime.

Il tempo di pareggio dell'EnVentus V162-6,2 MW è di 6,5 mesi in condizioni di vento basso (IECS). Ciò può essere interpretato nel senso che, nel corso del ciclo di vita, l'impianto eolico EnVentus V162-6,2 MW restituirà 37 volte più energia di quella consumata durante il ciclo di vita dell'impianto.

5. Analisi delle ricadute ambientali per le varie fasi di funzionamento dell'aerogeneratore

L'esercizio di un impianto eolico avviene attraverso una serie definita di stati operativi che differiscono per:

- condizioni del vento,
- condizioni ambientali,
- esigenze di manutenzione,
- mitigazioni per fauna/acustica,
- prescrizioni di sicurezza.

Le fasi operative fondamentali in fase di funzionamento di un impianto eolico sono:

- modalità Stand-by
- modalità Start-up
- modalità produzione parziale
- modalità produzione nominale
- modalità limitazione/curtailment
- modalità fermata per vento eccessivo (cut out)
- modalità Emergenza/fault
- modalità manutenzione programmata

Al fine di comprendere meglio le ricadute ambientali che un aerogeneratore può portare al territorio, di seguito si analizzano le differenti modalità operative valutando poi gli aspetti di rilevanza ambientale:

Modalità "Stand-by"

La modalità di stand-by si attiva quando:

- vento è inferiore alla soglia di avviamento (2–3 m/s),
- si prevede manutenzione programmata imminente,
- si hanno presenza di condizioni meteo avverse (ghiaccio, bassa temperatura),
- vi è un'istruzione SCADA.

Le caratteristiche sono:

- pale in bandiera o bloccate da pitch a 90°,
- rotore fermo,
- sistemi elettrici alimentati per monitoraggio.

Durante questa fase l'impianto non produce energia.

Modalità “Start-up”

Tale modalità si ha quando la velocità del vento raggiunge la “cut-in speed”:

- 2,5–3,5 m/s.

La sequenza risulta:

- Verifica automatica (self-test) dei sistemi interni.
- Allineamento della navicella con il vento tramite yaw drive.
- regolazione pitch per ottenere la portanza minima sufficiente.
- aumento progressivo della velocità del rotore.

La durata della fase è:

- Da 20 a 60 secondi.

Modalità “produzione parziale”

Tale modalità è attivata tra:

- cut-in speed e circa velocità nominale (10–13 m/s).

Il rotore accelera fino a regime ottimale, mentre il convertitore di potenza regola la frequenza e tensione per la sincronizzazione con la rete.

Le caratteristiche operative sono:

- velocità rotore: 6–10 rpm,
- rumore moderato, proporzionale alla portanza aerodinamica,
- curva di potenza crescente.

Modalità “produzione nominale”

Si attiva quando il vento raggiunge la velocità necessaria per garantire:

- massima potenza erogabile,
- regime stabile.

Le caratteristiche di questa fase sono:

- velocità rotore costante (es. 12–16 rpm),
- regolazione pitch più attiva per controllo potenza,
- efficienza massima dei sistemi elettrici,
- rumore più elevato (ancora entro i limiti ISO 9613).

Modalità “limitazione/curtailment”

Tale modalità si attiva quando:

- sono necessarie mitigazioni per fauna (migrazioni, sorvoli, presenza chirotteri),
- sono richieste mitigazioni acustiche (limiti notturni),
- sono attivi sistemi di sicurezza (vibrazioni, ghiaccio),
- condizioni della rete impongono riduzione potenza.

I vari di tipi di curtailment sono:

- Acustico
 - riduzione rpm rotore,
 - pitch modificato per ridurre turbolenza sonora.
- Faunistico
 - riduzione velocità rotore fino a < 1 rpm (quasi fermo),
 - stop completo in condizioni critiche per specie sensibili.
- **Orografico-meteo**
 - limitazione in caso di gelo sulle pale,
 - riduzione potenza in presenza di vento turbolento da sottovento.

Modalità “fermata per vento eccessivo – cut-out”

Tale modalità, molto importante per la salvaguardia dell’aerogeneratore, si attiva quando la velocità del vento supera:

- 20–25 m/s.

La sequenza di spegnimento risulta la seguente:

- rapido feathering delle pale (pitch a 90°),
- frenatura aerodinamica,
- freno meccanico di emergenza,
- rotore a 0 rpm.

Modalità “Emergenza / Fault”

Tale modalità si attiva per:

- problemi elettrici,
- vibrazioni eccessive,
- surriscaldamenti,
- guasti ai sensori,
- black-out rete.

La turbina entra in stop immediato con sistemi ridondanti.

Modalità “Manutenzione programmata”

Tale modalità richiede:

- accesso in quota,
- eventuale fermata temporanea,
- intervento su meccanica o componenti elettrici.

La tipologia risulta essere:

- manutenzione semestrale,
- manutenzione annuale straordinaria,
- ispezione pale via drone o piattaforma.

Di seguito si propone, in forma tabellare un riassunto di quanto sopra descritto e una analisi delle ricadute, rispetto alle singole fasi di esercizio, che possono coinvolgere l'ambiente circostante.

Modalità di funzionamento	Condizioni di attivazione	Caratteristiche operative principali	Produzione energetica	Ricadute ambientali
Stand-by	• Velocità vento < 2–3 m/s • Manutenzione imminente • Condizioni meteo avverse • Comando SCADA	• Pale in bandiera (pitch 90°) • Rotore fermo • Sistemi elettrici alimentati per monitoraggio	Nulla	• Rumore trascurabile • Rischio fauna nullo • Impatto limitato alla sola componente visiva
Start-up	• Raggiungimento cut-in speed (2,5–3,5 m/s)	• Self-test automatico • Allineamento yaw • Regolazione pitch • Accelerazione progressiva rotore	Molto bassa	• Rumore molto contenuto • Rischio avifauna molto ridotto
Produzione parziale	• Velocità vento tra cut-in e regime nominale ($\approx$ 10–13 m/s)	• Regime variabile ottimizzato • Convertitore di potenza attivo • Rotore 6–10 rpm	Parziale	• Rischio collisione avifauna moderato • Possibile rischio chiroterri mitigato da curtailment • Emissioni acustiche compatibili
Produzione nominale	• Velocità vento $\geq$ regime nominale	• Regime stabile • Pitch attivo per controllo potenza • Efficienza elettrica massima	Massima	• Massima pressione acustica del ciclo • Rischio fauna massimo • Impatti mitigati con shut-down dinamici e curtailment
Limitazione / Curtailment	• Mitigazioni faunistiche • Vincoli acustici • Condizioni meteo critiche (ghiaccio, turbolenza) • Vincoli di rete	• Riduzione rpm rotore • Modifica pitch • Possibile fermata controllata	Ridotta	• Forte riduzione collisioni avifauna e chiroterri • Riduzione impatto acustico • Prevenzione formazione e caduta ghiaccio
Fermata per vento eccessivo (Cut-out)	• Velocità vento > 20–25 m/s	• Feathering rapido pale • Frenatura aerodinamica • Attivazione freno meccanico	Nulla	• Nessuna emissione sonora • Nessun rischio fauna • Massima sicurezza strutturale
Emergenza / Fault	• Guasti elettrici o meccanici • Vibrazioni anomale • Surriscaldamenti • Black-out rete	• Arresto immediato • Sistemi ridondanti di sicurezza	Nulla	• Impatti acustici nulli • Rischio fauna nullo
Manutenzione programmata	• Interventi periodici pianificati	• Rotore fermo • Accesso in quota • Ispezioni e manutenzioni ordinarie/straordinarie	Nulla	• Traffico limitato • Rumori locali trascurabili • Nessun impatto su fauna

6. Metodo Matriciale di valutazione degli impatti ambientali

La valutazione degli impatti ambientali di un'opera può essere condotta anche attraverso l'utilizzo di matrici di valutazione che consistono in checklist bidimensionali in cui vengono messe in rapporto tra di loro una lista di attività di progetto (fattori), previste per la realizzazione dell'opera, con una lista di componenti ambientali, per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste viene data una valutazione del relativo effetto mediante assegnazione di un valore basato su una scala a scelta, purché giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto (fattore/componente) tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

Il metodo delle matrici risulta essere di semplice lettura grazie alla immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto che permette di introdurre nelle celle una valutazione, qualitativa o quantitativa, degli impatti.

Le valutazioni fornite dalle matrici possono essere:

- *Qualitative*: quando si definisce solo la correlazione tra causa ed effetto senza dare indicazioni aggiuntive;
- *semi-quantitative*: quando la matrice individua gli impatti e ne definisce anche la rilevanza tramite un'apposita notazione, secondo parametri quali ad esempio: positività o negatività dell'impatto, intensità dell'impatto, reversibilità o irreversibilità dell'impatto
- *quantitative*: quando ha lo scopo di ottenere valori confrontabili tra loro e quindi in forma adimensionale.

Tra i metodi atti a stimare le interazioni, in termini di impatti tra progetto e ambiente, trovano efficace applicazione le matrici di interrelazione.

L'elemento fondamentale dell'impostazione della matrice è la corretta individuazione di tutte le azioni e delle varie componenti ambientali, già analizzate nei paragrafi precedenti.

L'uso delle matrici garantisce alcuni importanti vantaggi tra cui:

- definizione delle relazioni fra i diversi gruppi di variabili e parametri;
- identificazione degli impatti nelle diverse fasi del progetto;
- sintetizza i risultati delle valutazioni del quadro di riferimento ambientale.

Tramite questo strumento si ottiene dunque una chiara fotografia dell'esistenza dell'impatto in termini di intensità e importanza rispetto all'ambiente in cui si va a rapportare.

Lo studio in esame è stato condotto attraverso l'applicazione della matrice di Leopold (quantitativa), approccio ad oggi più utilizzato nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale. Detta matrice offre una serie di righe atte ad individuare i fattori ambientali e socioeconomici a fronte di un insieme di colonne costituito dalle azioni necessarie alla realizzazione, messa in esercizio del progetto e alla eventuale dismissione.

Nella definizione delle classi di impatto si ritiene di dover far riferimento ai criteri condivisi e utilizzati sia in letteratura che nella prassi procedurale, ovvero quelli pubblicati all'interno delle Linee Guida V.I.A. di A.N.P.A. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Tale definizione si chiama *significatività* declinato secondo le seguenti fasi:

- **Impatto non significativo** (ininfluente) ovvero quando il suo effetto non è distinguibile da quelli preesistenti;
- **Impatto scarsamente significativo** (basso) ovvero quando le stime effettuate portano alla conclusione che il suo contributo non porterà a un peggioramento significativo attestandosi a circa <5%;
- **Impatto significativo** (medio) quando la stima del suo contributo porta a livelli che implicano un peggioramento significativo (>5%) oppure se rapportato ad una situazione già critica e vicina naturalmente ai limiti di superamento di legge;
- **Impatto molto significativo** (alto) quando il contributo porta ad un superamento dei livelli di inquinamento oltre la soglia di legge.

Nella tabella allegata al fondo della relazione la trasposizione di questi valori viene identificata mediante utilizzo di colori utilizzando il bianco per tutti quegli impatti nulli o non significativi, giallo per quelli di scarso valore, arancione per quelli significativi e arancione scuro per quelli molto identificativi. Con il colore verde sono stati invece identificati tutti quelli impatti che possono portare un valore aggiunto al territorio.

legenda		
-1		benefici
0		non significativo
1		
2		
3		scarsamente significativo
4		
5		
6		significativo
7		
8		
9		molto significativo
10		

In sintesi, dai risultati della analisi si evince che tra le fasi di cantiere, esercizio e dismissione quella che porta ad avere maggiori impatti verso le componenti ambientali sarà la fase di cantiere che comporta l'utilizzo di mezzi meccanici e la realizzazione di opere di modesta entità in grado di portare delle alterazioni temporanee dello stato di luoghi.

All'interno di questa fase saranno le opere civili e di cantierizzazione quelle comportanti maggiori impatti ambientali; tra le componenti le più sensibili risultano essere quella del *suolo e sottosuolo*, *rumore e vibrazioni* tuttavia anche le altre componenti ambientali necessitano di attenzioni durante le fasi di cantierizzazione in quanto comunque soggette ad impatti significativi.

Per quanto concerne la fase di esercizio si ritiene che gli impatti più rilevanti siano afferenti alla componente paesaggio, data dalla presenza fisica degli aerogeneratori, tuttavia anche la fauna (soprattutto l'avifauna) risulta essere una componente sensibile.

Tra gli apporti che il progetto potrà portare all'area vi sono le opere di sistemazione viaria e di consolidamento dei pendii e delle scarpate, le opere di compensazione ambientale previste, l'indotto di lavoro che ne deriverebbe tramite sottoscrizione di convenzioni alberghiere e di interpellamento di ditte locali per l'approvvigionamento di materiale e, ovviamente, il contributo energetico *green* che tale impianto porterebbe alla comunità.

Al fine di ottimizzare l'impatto visivo e il rapporto con il paesaggio delle varie opere in progetto si adotteranno le seguenti soluzioni:

- Le aree degradate e le scarpate verranno sistemate mediante tecniche di ingegneria naturalistica con adeguato sistema di drenaggio al fine di impedire l'erosione e favorire una crescita vegetazionale;

- L'utilizzo di turbine eoliche di ultima generazione limita la necessità di utilizzarne un numero maggiore per pari potenza generata;
- La tipologia di aerogeneratore considerata è un tre pale che significa avere un impatto acustico minore dato dalla rotazione più lenta dei rotori;
- Rinverdimento delle aree ad uso temporaneo e necessarie nella fase di cantiere;
- Utilizzo di materiali drenanti nella realizzazione delle piste di cantiere che conferiscono una colorazione più naturale alle vie e un migliore inserimento cromatico nel contesto, oltre ad evitare limitazioni nell'assorbimento del terreno;

8. Proposta di Piano Monitoraggio Ambientale (PMA)

In conformità alle indicazioni tecniche contenute nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii), a supporto e corredo dello Studio di Impatto Ambientale è stato predisposto un Piano di Monitoraggio Ambientale, a cui si rimanda per gli aspetti specifici:

In generale il PMA ha l'obiettivo di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nel documento di Valutazione di Impatto ambientale e caratterizzazione delle condizioni ambientali di partenza (ante operam);
- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto individuate nel documento di VIA mediante la rilevazione di parametri di riferimento per le diverse componenti ambientali (in corso d'opera e post operam);
- correlare i vari stadi del monitoraggio, ante operam, corso d'opera e post operam, per stimare l'evolversi della situazione ambientale;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni del documento di VIA e pianificare eventuali misure correttive;
- comunicare gli esiti delle precedenti attività (alle autorità preposte al controllo e al pubblico).

Il Piano di Monitoraggio rappresenta un documento che garantisca la piena coerenza con i contenuti del documento di VIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento antecedente l'attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi derivanti dalla sua realizzazione (in corso d'opera e post operam).

Il Piano di Monitoraggio dovrà soddisfare quindi i seguenti requisiti:

- deve avere per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per le quali sono stati individuati impatti significativi, in coerenza con quanto documentato nel procedimento di VIA ed essere commisurato alla significatività dei suddetti impatti;
- deve prevedere il coordinamento e l'integrazione con le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente, che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;

- deve contenere la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio con definizione degli strumenti e delle modalità di rilevamento coerenti con la vigente normativa e utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- deve individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili e rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- deve definire il numero, le tipologie e la distribuzione spaziale delle stazioni di misura, motivandone la scelta in base alle interferenze e alla sensibilità/criticità dell'ambiente interessato e programmando la frequenza delle misure in maniera proporzionata alle componenti da monitorare;

deve prevedere la restituzione periodica e programmata delle informazioni e dei dati strutturati e georeferenziati, di facile utilizzo ed aggiornamento.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di fornire un quadro esauriente sullo stato delle componenti ambientali, principalmente con la finalità di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, da utilizzare quale termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti inerenti la fase in corso d'opera e la fase post operam.

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri ambientali influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali, nei punti recettori soggetti al maggiore impatto, individuati anche sulla base dei modelli di simulazione. Tale monitoraggio ha la finalità di:

- analizzare l'evoluzione dei parametri rispetto alla situazione ante operam;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori.

Il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre – esercizio dell'opera e dovrà iniziare non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere; tale monitoraggio sarà finalizzato al confronto degli indicatori definiti nello stato ante e post operam e al controllo dei livelli di ammissibilità.

Le componenti ambientali per le quali sarà necessario prevedere il monitoraggio sono:

- Atmosfera e Clima (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali);
- Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- Ecosistemi e biodiversità (componente vegetazione, fauna);

- Salute Pubblica (rumore).

I punti di monitoraggio individuati, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, sarà necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

In corso d'opera, il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi.

La localizzazione è strettamente legata alle metodologie da adottare per i vari gruppi tassonomici oggetto di monitoraggio i quali, prevedono operazioni diversificate in relazione ai vari gruppi/ specie.

Per il monitoraggio della fauna è alquanto difficile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto.

Si rimanda alla relazione specifica redatta di concerto con i rispettivi professionisti qualificati per tematica.

9. Conclusioni

Il presente studio è stato elaborato per un parco eolico avente potenza di picco pari a 291,4 MW composto da n. 47 aerogeneratori collocati sui territori comunali di Bardi, Bedonia, Bore, Borgo val di Taro, Compiano, Valmozzola, per la provincia di Parma e Morfasso per quella di Piacenza, e relative opere connesse.

Dopo aver verificato la coerenza tra il progetto e gli strumenti di programmazione territoriale e la cogenza dello stesso rispetto agli strumenti di controllo e alle norme territoriali vigenti, si sono analizzati gli impatti che potrebbero ricadere sulle diverse componenti ambientali sia in fase di realizzazione che di esercizio e dismissione.

Per individuare e stimare gli impatti si è utilizzato il metodo delle matrici di interrelazione all'interno delle quali sono state messe in relazione tra loro le azioni di progetto (delle tre differenti fasi di vita del parco eolico, ovvero fase di cantiere, di esercizio e dismissione) con le componenti ambientali. Dall'incrocio tra le righe e le colonne si sono andati a definire gli impatti potenziali che hanno portato ad un quadro complessivo della scena progettuale. L'applicazione di questo metodo matriciale ha mostrato che le componenti ambientali sono praticamente tutte impattate con valori più o meno simili tra loro ma comunque lontani da situazioni irreversibili e dannose per l'ambiente.

In fase di cantiere, ovvero dove le componenti ambientali risultano essere maggiormente sensibili, verrà prestata molta attenzione all'applicazione delle misure di mitigazione e compensazione previste al fine di limitare gli impatti previsti e di provvedere alla restituzione di un ambiente salubre e, dove possibile, riqualificato.

Le opere di rinverdimento e di sistemazione di scarpate e strade rimarranno di fatto alla comunità per propria fruizione e contribuiranno alla bonifica delle infrastrutture danneggiate o private evidentemente di manutenzione.

In virtù della presenza di idonee misure di mitigazione e/o compensazione adottate dalla soluzione progettuale, l'intervento in progetto può ritenersi, in linea di massima, ancora compatibile con la struttura ambientale complessa in cui si inserisce; le varie componenti ambientali, a seguito della realizzazione dell'intervento, non subiranno presumibilmente evoluzioni di entità apprezzabile in quanto la modifica dei livelli di qualità ambientale preesistente non si ritiene essere eccessiva.

Tra gli apporti positivi che il progetto è in grado di dare al contesto in cui viene inserito vi è sicuramente la sua capacità di limitare lo sfruttamento della combustione da fonti fossili contribuendo a tutelare la salute umana e ambientale, fortemente colpita dai processi di industrializzazione degli ultimi decenni, tenendosi perfettamente in linea con le politiche

Europee, Nazionali e Regionali volte a valorizzare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Nel caso specifico si stima infatti che, considerando la produzione di energia a regime di **635 Gwh/anno**, i benefici in termini numerici sarebbero pari a:

- Bacino utenze civili per una popolazione di circa **705.500** abitanti (Fonte Arera 28/09/2023) a fronte di **451.688** abitanti censiti per la sola provincia di Parma;
- Risparmio emissioni CO₂ in atmosfera **300.000** tonnellate/anno (Fonte ISPRA Rapporto 363/2022 pag. 81 Tabella 2.26° "Impianti non cogenerativi");
- Risparmio consumo di petrolio **373.400** barili/anno (Fonte ENI Tabella conversione dell'energia 2013);
- Risparmio consumo di petrolio **52.070** tonnellate/anno (Fonte ENI Tabella conversione dell'energia 2013);
- Consumi autoveicoli elettrici uso privato assolti pari a **438.000** auto/anno (fonte ANSA/URAE/QUATTRORUOTE 30/09/2022 E ENEL-X) autoveicoli iscritti al PRA Provincia di Parma pari 299.858 fonte PRA 2022

In conclusione, si ritiene che l'intervento in oggetto abbia delle buone caratteristiche che ne giustificano la fattibilità ad un costo ambientale accettabile e comunque compensato da opere di mitigazione e benefici ottenuti.

[illegible]

DATI ANNO 2020								
Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
01/01/2020	0,1	7,5	69,1	1030	2,3	1	0,216625	Nuvolosa
02/01/2020	0,1	6,6	80,3	1032	2	1	0,18675	Nuvolosa
03/01/2020	0,1	6,5	77,8	1030	1,7	1	0,191125	Nuvolosa
04/01/2020	0,1	7,6	67,4	1023	3,5	1	0,228375	Nuvolosa
05/01/2020	0,1	7,8	65	1026	1,7	1	0,223125	Nuvolosa
06/01/2020	0,1	5,9	80,3	1029	1,9	0,983333333	0,184458333	Nuvolosa
07/01/2020	0	2	89,7	1025	1,8	0,333333333	0,595333333	Parz. tersa
08/01/2020	0,1	4,5	74,5	1029	1,7	0,75	0,174375	Nuvolosa
09/01/2020	0,1	7,5	65	1028	1,9	1	0,224375	Nuvolosa
10/01/2020	0,2	5,5	76,7	1025	3,3	0,916666667	0,195541667	Nuvolosa
11/01/2020	0,1	8	81,6	1026	2,6	1	0,18725	Nuvolosa
12/01/2020	0,1	8,1	84,1	1026	1,8	1	0,176	Nuvolosa
13/01/2020	0,1	7,7	86,6	1026	2	1	0,171	Nuvolosa
14/01/2020	3,5	2,7	92,7	1026	2	0,45	0,10075	Nuvolosa
15/01/2020	3,4	2,1	92,8	1028	1,1	0,35	0,084875	Nuvolosa
16/01/2020	0,5	4,6	91	1030	0,7	0,766666667	0,128541667	Nuvolosa
17/01/2020	11,8	6,9	91,1	1027	1,1	1	0,154125	Nuvolosa
18/01/2020	14,4	1,7	94,1	1020	2,4	0,283333333	0,083083333	Nuvolosa
19/01/2020	1,4	3	93,3	1025	1	0,5	0,098	Nuvolosa
20/01/2020	0,1	8,7	80,9	1035	1,4	1	0,1815	Nuvolosa
21/01/2020	0	6,5	76,4	1037	1,9	1	0,695875	Parz. tersa
22/01/2020	0	7,8	70,8	1032	1,4	1	0,70675	Parz. tersa
23/01/2020	0	9,1	72,8	1029	1,9	1	0,704875	Parz. tersa
24/01/2020	0,8	6,5	72,1	1026	2	1	0,20725	Nuvolosa
25/01/2020	7,1	1,4	98,6	1021	1,5	0,233333333	0,061208333	Nuvolosa
26/01/2020	0,7	6,1	97,4	1019	1,1	1	0,138375	Nuvolosa
27/01/2020	2,5	8,4	83,5	1019	1,6	1	0,17625	Nuvolosa
28/01/2020	10,7	3,3	78,7	1009	4,5	0,55	0,136375	Nuvolosa
29/01/2020	0,1	10,5	58,7	1012	6,9	1	0,24075	Nuvolosa
30/01/2020	1,1	9,3	72,4	1020	2,6	1	0,21025	Nuvolosa
31/01/2020	3,6	8,1	78,4	1020	3,4	1	0,20025	Nuvolosa
01/02/2020	7,6	2,1	85,4	1018	2,4	0,35	0,1115	Nuvolosa
02/02/2020	0,2	7	84	1019	2	1	0,1775	Nuvolosa
03/02/2020	0,2	3,2	69,1	1018	5,3	0,533333333	0,180583333	Nuvolosa
04/02/2020	0,2	10,5	48,4	1008	3,4	1	0,25025	Nuvolosa
05/02/2020	0	11,8	28,9	1019	3,9	1	0,827125	Tersa
06/02/2020	0	11,9	36,8	1029	3,1	1	0,802375	Tersa
07/02/2020	0	12	53,2	1028	2,2	1	0,75575	Tersa
08/02/2020	0	10,9	74,1	1027	2,4	1	0,70475	Parz. tersa
09/02/2020	3,9	10,2	79,4	1029	2	1	0,189	Nuvolosa
10/02/2020	4,9	7,6	76	1020	3	1	0,20375	Nuvolosa
11/02/2020	0,1	12,8	42,6	1011	7,6	1	0,277875	Nuvolosa
12/02/2020	0	13,2	36,3	1018	4,3	1	0,80925	Tersa
13/02/2020	6,8	11,2	69,5	1020	2	1	0,21375	Nuvolosa
14/02/2020	0,1	13,4	60,1	1016	4,4	1	0,24975	Nuvolosa
15/02/2020	0	12,4	64,3	1026	2,4	1	0,72925	Parz. tersa
16/02/2020	0,3	11,4	74,7	1028	2,4	1	0,20325	Nuvolosa
17/02/2020	5,4	2,7	84	1027	2,2	0,45	0,12375	Nuvolosa
18/02/2020	1,5	6,1	80,5	1023	5,2	1	0,19875	Nuvolosa
19/02/2020	0,1	12,7	67,2	1019	1,9	1	0,218875	Nuvolosa
20/02/2020	0	14	48	1024	1,9	1	0,766875	Tersa
21/02/2020	0	13,7	56,4	1024	2	1	0,7465	Parz. tersa
22/02/2020	0	13,6	77,3	1030	2,1	1	0,694875	Parz. tersa
23/02/2020	0	10,1	72,8	1028	1,9	1	0,704875	Parz. tersa
24/02/2020	0,1	14,8	70,4	1022	7	1	0,224	Nuvolosa
25/02/2020	1,6	9,7	79,3	1010	3,9	1	0,182375	Nuvolosa
26/02/2020	1,8	10,5	45,3	1000	5,8	1	0,26175	Nuvolosa
27/02/2020	3,1	13	49,4	1011	3,8	1	0,259625	Nuvolosa
28/02/2020	0	16,7	28,9	1014	4,2	1	0,8215	Tersa
29/02/2020	5,3	6	59,8	1015	2,5	1	0,238	Nuvolosa
01/03/2020	21,9	1,8	84,4	1005	2,8	0,3	0,0865	Nuvolosa
02/03/2020	77,8	3,2	82,3	998	1,6	0,533333333	0,107583333	Nuvolosa
03/03/2020	7,4	5,9	79,4	999	3,5	0,983333333	0,171708333	Nuvolosa
04/03/2020	0,1	13,8	80,6	1011	1,4	1	0,166625	Nuvolosa
05/03/2020	37,5	4,9	92,6	1010	1,9	0,816666667	0,118291667	Nuvolosa
06/03/2020	10,8	9,8	88,9	999	1,5	1	0,137125	Nuvolosa
07/03/2020	0,3	17	80	1010	1,7	1	0,166875	Nuvolosa
08/03/2020	0,1	17,8	70,3	1019	1,7	1	0,209875	Nuvolosa
09/03/2020	10,8	4,8	89,7	1012	1,8	0,8	0,1295	Nuvolosa
10/03/2020	5,4	13,4	67,1	1018	2	1	0,21975	Nuvolosa
11/03/2020	0	18,6	57,9	1021	2,9	1	0,748375	Parz. tersa
12/03/2020	0,9	14,7	78,3	1022	2,8	1	0,19675	Nuvolosa
13/03/2020	2,4	16,1	84,4	1017	4,8	1	0,189	Nuvolosa
14/03/2020	0	2,7	85,1	1015	4,2	0,45	0,629125	Parz. tersa
15/03/2020	0	19,5	71,5	1021	1,6	1	0,70625	Parz. tersa
16/03/2020	0	20,2	56,1	1025	1,8	1	0,746	Parz. tersa
17/03/2020	0	17,8	62,3	1029	2	1	0,73175	Parz. tersa
18/03/2020	0	19,3	67,2	1027	2,2	1	0,72075	Parz. tersa
19/03/2020	0	19,7	68,4	1024	2,1	1	0,717125	Parz. tersa
20/03/2020	0	13,4	75,1	1023	2,2	1	0,701	Parz. tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
21/03/2020	0	19,7	75,6	1014	2,1	1	0,692875	Parz. tersa
22/03/2020	0	12,5	83,8	1015	2,1	1	0,6755	Parz. tersa
23/03/2020	0	17,3	46	1023	2,1	1	0,773125	Tersa
24/03/2020	0	21,7	45,6	1024	2,7	1	0,777875	Tersa
25/03/2020	0	16,4	61,8	1017	1,9	1	0,732375	Parz. tersa
26/03/2020	0,1	4,9	88,2	1009	1,7	0,816666667	0,124916667	Nuvolosa
27/03/2020	1,6	7,4	89,3	1011	1,3	1	0,14425	Nuvolosa
28/03/2020	0	20,3	68,4	1013	1,3	1	0,70275	Parz. tersa
29/03/2020	0,1	17,9	61,3	1012	1,7	1	0,219875	Nuvolosa
30/03/2020	2,4	11,6	77,4	1012	2,2	1	0,18275	Nuvolosa
31/03/2020	0,1	18	63,1	1017	2,4	1	0,23225	Nuvolosa
01/04/2020	0	20,7	59	1019	2,5	1	0,743125	Parz. tersa
02/04/2020	0	23,7	57,9	1014	1,7	1	0,734625	Parz. tersa
03/04/2020	0	23,4	58	1013	2,1	1	0,73375	Parz. tersa
04/04/2020	0	23,2	48,7	1019	2,1	1	0,766375	Tersa
05/04/2020	0	23,7	54,1	1021	2	1	0,75225	Tersa
06/04/2020	0	23,2	56,6	1024	2	1	0,746	Parz. tersa
07/04/2020	0	23,8	51,8	1027	2	1	0,758	Tersa
08/04/2020	0	24,9	34,7	1025	2	1	0,80075	Tersa
09/04/2020	0	24,8	32,9	1022	2,3	1	0,807125	Tersa
10/04/2020	0	25	38,6	1023	2,1	1	0,791625	Tersa
11/04/2020	0	24,9	34,1	1022	2,4	1	0,80475	Tersa
12/04/2020	0	24,9	29,8	1020	2,4	1	0,8155	Tersa
13/04/2020	0	17,8	42,9	1015	3,8	1	0,788375	Tersa
14/04/2020	0	25	54,5	1011	4,3	1	0,748125	Parz. tersa
15/04/2020	0	25,9	58	1023	2,5	1	0,745625	Parz. tersa
16/04/2020	0	21,4	54,6	1022	1,9	1	0,750375	Tersa
17/04/2020	0	21,8	43,5	1021	2,2	1	0,78	Tersa
18/04/2020	0	23,1	62,6	1017	2,4	1	0,7335	Parz. tersa
19/04/2020	3,1	21,5	81,4	1013	2,1	1	0,17525	Nuvolosa
20/04/2020	21	3,1	90,8	1009	1,7	0,516666667	0,088416667	Nuvolosa
21/04/2020	7,8	6	88,2	1007	1,8	1	0,14075	Nuvolosa
22/04/2020	0	25,4	61,1	1012	1,6	1	0,71975	Parz. tersa
23/04/2020	0	26,5	63,1	1017	1,6	1	0,72725	Parz. tersa
24/04/2020	0	26,8	49,3	1016	1,9	1	0,763625	Tersa
25/04/2020	0	25,9	51,3	1011	2,7	1	0,748	Parz. tersa
26/04/2020	0	25	67	1010	4,9	1	0,71375	Parz. tersa
27/04/2020	0	20,6	67,2	1014	2,9	1	0,718875	Parz. tersa
28/04/2020	6,5	11,9	84,8	1011	3,8	1	0,171125	Nuvolosa
29/04/2020	3,2	21	83,1	1009	2,8	1	0,162875	Nuvolosa
30/04/2020	8,9	17,8	83,9	1012	2,5	1	0,168375	Nuvolosa
01/05/2020	0,9	20,3	82,3	1008	5,7	1	0,16925	Nuvolosa
02/05/2020	0	27,6	62,2	1007	4,9	1	0,7195	Parz. tersa
03/05/2020	0	25,6	58,8	1012	1,7	1	0,726125	Parz. tersa
04/05/2020	0	27,8	55,6	1018	1,5	1	0,745375	Parz. tersa
05/05/2020	0,1	22,5	75,5	1016	2	1	0,19875	Nuvolosa
06/05/2020	0	21	77,1	1013	4,1	1	0,697875	Parz. tersa
07/05/2020	0	28,8	62,7	1020	1,3	1	0,726375	Parz. tersa
08/05/2020	0	26,3	62,2	1021	1,4	1	0,72825	Parz. tersa
09/05/2020	0	28,1	47,2	1016	2,1	1	0,770125	Tersa
10/05/2020	1,3	23,9	59,5	1010	2,9	1	0,225625	Nuvolosa
11/05/2020	38	11,6	86,3	1006	1,3	1	0,142375	Nuvolosa
12/05/2020	2,6	23,1	81	1011	3,7	1	0,18	Nuvolosa
13/05/2020	0,2	8,8	84	1010	3,6	1	0,16875	Nuvolosa
14/05/2020	12,7	19,3	82,4	1006	0,9	1	0,149625	Nuvolosa
15/05/2020	20,1	15,5	85,8	1012	1	1	0,15425	Nuvolosa
16/05/2020	3,7	12,7	86	1015	5,2	1	0,181875	Nuvolosa
17/05/2020	0,1	24,3	80,7	1014	1,3	1	0,175125	Nuvolosa
18/05/2020	0,5	24,5	75,3	1017	0,9	1	0,192375	Nuvolosa
19/05/2020	27,2	7,8	91,4	1012	0,8	1	0,139	Nuvolosa
20/05/2020	1,4	24,4	75,7	1011	0,7	1	0,1745	Nuvolosa
21/05/2020	0	29,4	64,4	1017	1	1	0,72025	Parz. tersa
22/05/2020	0	25,6	68,3	1024	1,3	1	0,712375	Parz. tersa
23/05/2020	1,7	27	71,4	1023	1,7	1	0,207125	Nuvolosa
24/05/2020	0	24,4	69,6	1022	4,2	1	0,726	Parz. tersa
25/05/2020	0	30,4	58,4	1025	1,4	1	0,73775	Parz. tersa
26/05/2020	0	27,6	60,3	1024	1,4	1	0,733	Parz. tersa
27/05/2020	0	30,4	52,3	1028	1,3	1	0,752375	Tersa
28/05/2020	0	26,7	61,6	1023	1,3	1	0,729125	Parz. tersa
29/05/2020	3,4	22	74,9	1019	2,4	1	0,20275	Nuvolosa
30/05/2020	0	26	68,8	1015	1	1	0,706125	Parz. tersa
31/05/2020	1,6	26,7	74,3	1015	1,2	1	0,193625	Nuvolosa
01/06/2020	0	30,3	66,8	1017	0,9	1	0,713625	Parz. tersa
02/06/2020	0	26,6	65,1	1014	1,3	1	0,714125	Parz. tersa
03/06/2020	0,3	28,2	68,2	1011	2,5	1	0,2045	Nuvolosa
04/06/2020	39,7	3,8	88,1	1003	5,3	0,633333333	0,118083333	Nuvolosa
05/06/2020	5,5	29,7	74,3	998	4,1	1	0,18925	Nuvolosa
06/06/2020	0,9	28,2	72,9	1007	1,8	1	0,179	Nuvolosa
07/06/2020	2,7	13,7	78,1	1007	4	1	0,17975	Nuvolosa
08/06/2020	2,9	13,1	84,9	1007	5,8	1	0,16275	Nuvolosa
09/06/2020	0,3	23,1	78,3	1009	1	1	0,163625	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
10/06/2020	1,3	20,7	83,8	1010	2,2	1	0,1605	Nuvolosa
11/06/2020	1,5	16,9	85,3	1011	1,6	1	0,156125	Nuvolosa
12/06/2020	0	28,4	71,2	1013	2,6	1	0,703875	Parz. tersa
13/06/2020	16,4	25,8	76,3	1012	2,4	1	0,18675	Nuvolosa
14/06/2020	3,4	26,3	77,7	1011	2,1	1	0,17825	Nuvolosa
15/06/2020	12,9	20,2	85,7	1013	1,6	1	0,161375	Nuvolosa
16/06/2020	0,2	24,9	78,9	1012	1,5	1	0,174625	Nuvolosa
17/06/2020	1,7	16,8	83,5	1010	1,3	1	0,155625	Nuvolosa
18/06/2020	0	29,3	71,1	1014	1,7	1	0,701625	Parz. tersa
19/06/2020	2,5	27,3	74	1016	4,5	1	0,215	Nuvolosa
20/06/2020	0,1	31,5	69,1	1016	3,2	1	0,22225	Nuvolosa
21/06/2020	0,1	30,8	59,4	1014	1,3	1	0,228375	Nuvolosa
22/06/2020	0	31,5	50	1016	1,5	1	0,759375	Tersa
23/06/2020	0	30,2	57,3	1017	1,4	1	0,7405	Parz. tersa
24/06/2020	0	29,5	64,2	1018	1,4	1	0,72325	Parz. tersa
25/06/2020	0,1	23,9	65,2	1017	1,8	1	0,22325	Nuvolosa
26/06/2020	0,3	27,9	64,5	1017	2,4	1	0,22875	Nuvolosa
27/06/2020	0	29,9	63	1016	2,1	1	0,730625	Parz. tersa
28/06/2020	0	29,2	63,3	1015	1,8	1	0,724875	Parz. tersa
29/06/2020	0	30,2	70,4	1014	2,4	1	0,70775	Parz. tersa
30/06/2020	0	27	74,5	1013	4	1	0,704375	Parz. tersa
01/07/2020	0	24,9	73,1	1013	3,5	1	0,70475	Parz. tersa
02/07/2020	0,2	28,1	76,1	1011	2,9	1	0,18725	Nuvolosa
03/07/2020	9,6	19,1	82	1011	1,6	1	0,164375	Nuvolosa
04/07/2020	0,4	29	74,2	1015	1,2	1	0,193875	Nuvolosa
05/07/2020	0	29,7	67,7	1015	0,9	1	0,70825	Parz. tersa
06/07/2020	0	29,7	69,2	1011	1,3	1	0,6945	Parz. tersa
07/07/2020	0	26,4	73,6	1012	1,6	1	0,6885	Parz. tersa
08/07/2020	0	29,7	58,2	1016	1,1	1	0,736375	Parz. tersa
09/07/2020	0	30,2	65,4	1016	1,2	1	0,719	Parz. tersa
10/07/2020	0	28,8	72,5	1016	1,3	1	0,701875	Parz. tersa
11/07/2020	0	24,7	71,6	1014	2	1	0,70225	Parz. tersa
12/07/2020	0	28,2	69,6	1017	2,4	1	0,716	Parz. tersa
13/07/2020	0	28,6	62,4	1018	0,8	1	0,724	Parz. tersa
14/07/2020	0	26,5	59,4	1014	1,1	1	0,727125	Parz. tersa
15/07/2020	13,3	23,3	78,5	1013	1,3	1	0,1775	Nuvolosa
16/07/2020	0,3	27,1	76,5	1014	2,2	1	0,19125	Nuvolosa
17/07/2020	0	25,1	78,7	1012	1,9	1	0,677625	Parz. tersa
18/07/2020	0	30,1	64,3	1013	1,3	1	0,713	Parz. tersa
19/07/2020	0	28,5	62,6	1015	1	1	0,721625	Parz. tersa
20/07/2020	0	28,9	69,2	1018	2,1	1	0,715125	Parz. tersa
21/07/2020	0	28,3	74,1	1020	2,5	1	0,705375	Parz. tersa
22/07/2020	0,1	24,7	74,2	1018	1,9	1	0,201375	Nuvolosa
23/07/2020	5,5	28,5	74,2	1014	1,3	1	0,191375	Nuvolosa
24/07/2020	10	11,9	87	1010	1,5	1	0,148125	Nuvolosa
25/07/2020	0	29,6	66,7	1012	1,3	1	0,703875	Parz. tersa
26/07/2020	0	26,8	64,7	1014	1,4	1	0,71575	Parz. tersa
27/07/2020	0	27,5	76	1018	2,5	1	0,700625	Parz. tersa
28/07/2020	0	25,9	73,7	1016	1,3	1	0,698875	Parz. tersa
29/07/2020	0	26,5	74,5	1016	1,7	1	0,699375	Parz. tersa
30/07/2020	0	26,1	75,9	1017	1,8	1	0,6965	Parz. tersa
31/07/2020	0,4	25,7	76,9	1016	1,5	1	0,192125	Nuvolosa
01/08/2020	0	26,2	69,9	1012	2,1	1	0,700875	Parz. tersa
02/08/2020	6,1	25,4	71,2	1009	1,5	1	0,1845	Nuvolosa
03/08/2020	79,8	3,6	93,3	1006	1,3	0,6	0,084875	Nuvolosa
04/08/2020	0,1	18,6	72,9	1003	1	1	0,174	Nuvolosa
05/08/2020	0	26,9	69,4	1011	1,2	1	0,693375	Parz. tersa
06/08/2020	0	26,9	72,8	1015	1,2	1	0,697375	Parz. tersa
07/08/2020	0	26,8	71,4	1017	1,2	1	0,704	Parz. tersa
08/08/2020	0	26,8	64,4	1016	1,3	1	0,722125	Parz. tersa
09/08/2020	0	26,5	64,5	1014	1,5	1	0,716875	Parz. tersa
10/08/2020	0	26	66,2	1014	1,5	1	0,712625	Parz. tersa
11/08/2020	0	22,8	71	1015	1,6	1	0,704375	Parz. tersa
12/08/2020	0	24,1	77,7	1015	1,6	1	0,687625	Parz. tersa
13/08/2020	0	19,8	71,6	1016	1,7	1	0,706625	Parz. tersa
14/08/2020	0	25,4	71	1013	2,2	1	0,701875	Parz. tersa
15/08/2020	0	22,7	80,6	1011	1,5	1	0,66725	Parz. tersa
16/08/2020	0	19,2	80	1011	1,4	1	0,668125	Parz. tersa
17/08/2020	0,5	17,8	79,3	1012	1,8	1	0,1755	Nuvolosa
18/08/2020	5,1	21,1	81,3	1010	2,8	1	0,1705	Nuvolosa
19/08/2020	0,1	23,9	79,9	1011	1,9	1	0,1715	Nuvolosa
20/08/2020	0	24,3	77,8	1013	1,8	1	0,682375	Parz. tersa
21/08/2020	0	24,6	67,2	1016	1,6	1	0,717	Parz. tersa
22/08/2020	0	24,9	64,6	1015	2,1	1	0,7235	Parz. tersa
23/08/2020	0	19,1	80,2	1012	3	1	0,68075	Parz. tersa
24/08/2020	0	19,5	81,7	1011	1,2	1	0,662625	Parz. tersa
25/08/2020	0,1	24,6	75,5	1014	0,8	1	0,185	Nuvolosa
26/08/2020	0	23	75,5	1016	1,2	1	0,69375	Parz. tersa
27/08/2020	0	18,6	80,7	1013	2,8	1	0,681375	Parz. tersa
28/08/2020	0,1	18,4	75,5	1010	1,5	1	0,176875	Nuvolosa
29/08/2020	52,9	7,6	82,8	1003	4,5	1	0,168	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
30/08/2020	41,7	20,4	76,4	1006	2,2	1	0,17275	Nuvolosa
31/08/2020	6,9	8,9	84,8	1012	4,6	1	0,1755	Nuvolosa
01/09/2020	6,5	24,5	73,3	1012	1,8	1	0,1905	Nuvolosa
02/09/2020	3,4	15,2	84,8	1013	2	1	0,166125	Nuvolosa
03/09/2020	0,2	23,2	80,9	1019	1,4	1	0,1815	Nuvolosa
04/09/2020	0,1	22,6	76,6	1025	1,3	1	0,191625	Nuvolosa
05/09/2020	0,1	22,3	70	1018	1,3	1	0,208125	Nuvolosa
06/09/2020	0	22,6	64,9	1014	1,9	1	0,718375	Parz. tersa
07/09/2020	0,9	15	83,2	1014	3,2	1	0,18075	Nuvolosa
08/09/2020	0	22,1	80,4	1022	0,9	1	0,679625	Parz. tersa
09/09/2020	0	21,2	77	1022	0,9	1	0,688125	Parz. tersa
10/09/2020	1	17,1	81,9	1017	1,3	1	0,178375	Nuvolosa
11/09/2020	0	13,5	85,4	1012	1,3	1	0,657125	Parz. tersa
12/09/2020	0	20,4	78,3	1015	0,9	1	0,68175	Parz. tersa
13/09/2020	0	20	76,3	1021	1,3	1	0,692375	Parz. tersa
14/09/2020	0	19,5	76,6	1023	1,4	1	0,69225	Parz. tersa
15/09/2020	0	19,4	75,8	1020	1,4	1	0,69425	Parz. tersa
16/09/2020	0	19,3	74	1017	1,3	1	0,698125	Parz. tersa
17/09/2020	0	18,9	72,6	1015	1,5	1	0,69975	Parz. tersa
18/09/2020	0	18,9	74,3	1018	1,4	1	0,698	Parz. tersa
19/09/2020	0	14,1	79,4	1017	1,4	1	0,68525	Parz. tersa
20/09/2020	2,6	13,1	86	1015	1,1	1	0,16375	Nuvolosa
21/09/2020	8	15	89,9	1015	1,2	1	0,154625	Nuvolosa
22/09/2020	2,5	12,7	90,5	1015	1,4	1	0,154375	Nuvolosa
23/09/2020	2,6	12,5	88,6	1011	1,4	1	0,146625	Nuvolosa
24/09/2020	29,3	14,1	87	1012	2,7	1	0,161875	Nuvolosa
25/09/2020	17,6	15,5	74,1	999	3,2	1	0,18475	Nuvolosa
26/09/2020	0	20,1	46,9	998	4	1	0,75775	Tersa
27/09/2020	0,2	17,7	72,5	1003	2,3	1	0,183125	Nuvolosa
28/09/2020	0	16,2	77,8	1007	1,2	1	0,663	Parz. tersa
29/09/2020	0	16,2	76	1017	2,5	1	0,700625	Parz. tersa
30/09/2020	0,1	17,2	83,8	1016	1,9	1	0,177375	Nuvolosa
01/10/2020	8,1	9	83,7	1010	1,5	1	0,156375	Nuvolosa
02/10/2020	155,7	3,4	85,7	1002	2,6	0,566666667	0,108666667	Nuvolosa
03/10/2020	58,9	13,2	76,1	1000	1,1	1	0,166625	Nuvolosa
04/10/2020	14,9	12,7	75,2	1005	6,5	1	0,187	Nuvolosa
05/10/2020	2,6	14,7	76,1	1009	4,8	1	0,187875	Nuvolosa
06/10/2020	4,5	11,7	80,5	1015	4,2	1	0,195625	Nuvolosa
07/10/2020	0,1	16,6	65,7	1010	3,6	1	0,2145	Nuvolosa
08/10/2020	0	16,4	76,3	1022	1,5	1	0,693625	Parz. tersa
09/10/2020	0,1	13,2	77,8	1023	1,6	1	0,1905	Nuvolosa
10/10/2020	1,2	14,4	81,8	1017	1,4	1	0,17925	Nuvolosa
11/10/2020	39,2	1,8	88,9	1009	2	0,3	0,073375	Nuvolosa
12/10/2020	0,9	8,2	74,3	1010	0,7	1	0,174875	Nuvolosa
13/10/2020	0,1	15,5	71,7	1010	0,9	1	0,182625	Nuvolosa
14/10/2020	14,8	10,5	86,2	1008	1,6	1	0,1445	Nuvolosa
15/10/2020	11	3,2	91,3	1003	1,1	0,533333333	0,081958333	Nuvolosa
16/10/2020	0,2	11,3	88,9	1011	0,5	1	0,14025	Nuvolosa
17/10/2020	0,2	14,9	85,2	1015	0,9	1	0,1645	Nuvolosa
18/10/2020	0,6	13,5	88,3	1019	1,5	1	0,163625	Nuvolosa
19/10/2020	0,1	10,6	91,5	1023	1,4	1	0,155	Nuvolosa
20/10/2020	0,1	6,5	92,3	1024	1,3	1	0,152375	Nuvolosa
21/10/2020	0,1	12,8	88,2	1024	1,6	1	0,1645	Nuvolosa
22/10/2020	0,1	8,5	89,4	1024	1,4	1	0,16025	Nuvolosa
23/10/2020	12,2	1,7	84,9	1020	0,9	0,283333333	0,096708333	Nuvolosa
24/10/2020	0,1	6,4	91,9	1016	1	1	0,1515	Nuvolosa
25/10/2020	2	11,1	84	1015	1,1	1	0,16875	Nuvolosa
26/10/2020	40,7	1,2	82,9	1008	3,2	0,2	0,08275	Nuvolosa
27/10/2020	1,3	11,4	79,3	1009	3,2	1	0,174875	Nuvolosa
28/10/2020	0,2	12,4	83,9	1018	1,7	1	0,175875	Nuvolosa
29/10/2020	0	9,8	78,5	1019	1,6	1	0,68875	Parz. tersa
30/10/2020	0,1	10,9	82,1	1024	1,2	1	0,17725	Nuvolosa
31/10/2020	0,1	10,2	86,5	1023	1,4	1	0,1675	Nuvolosa
01/11/2020	0,2	7,4	86	1022	1,6	1	0,17	Nuvolosa
02/11/2020	0,8	9,9	87,6	1024	2,5	1	0,171625	Nuvolosa
03/11/2020	2,4	3,1	88,5	1023	2,5	0,516666667	0,121041667	Nuvolosa
04/11/2020	1,5	3,3	92,4	1022	0,7	0,55	0,103375	Nuvolosa
05/11/2020	0	3,5	92,2	1027	0,6	0,583333333	0,606583333	Parz. tersa
06/11/2020	0	10,3	81,9	1029	1	1	0,6765	Parz. tersa
07/11/2020	0,1	9	87,3	1028	1,3	1	0,164875	Nuvolosa
08/11/2020	0,1	9,4	85,1	1026	1,7	1	0,172875	Nuvolosa
09/11/2020	0,1	9,8	89,6	1024	1,5	1	0,160375	Nuvolosa
10/11/2020	0,2	8,8	92,2	1023	1,6	1	0,1545	Nuvolosa
11/11/2020	0,1	1,7	93,7	1024	1,5	0,283333333	0,078458333	Nuvolosa
12/11/2020	0,2	3,3	94,8	1023	0,9	0,55	0,098625	Nuvolosa
13/11/2020	6,7	1,4	95,7	1024	0,4	0,233333333	0,061583333	Nuvolosa
14/11/2020	0,2	1,3	94,1	1023	0,5	0,216666667	0,064541667	Nuvolosa
15/11/2020	0,9	2,4	96,2	1021	0,5	0,4	0,077625	Nuvolosa
16/11/2020	10,2	2,7	94,2	1015	0,9	0,45	0,087	Nuvolosa
17/11/2020	0,1	7,9	88,4	1025	0,8	1	0,159	Nuvolosa
18/11/2020	0,1	6,5	85,8	1028	1,3	1	0,168625	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
19/11/2020	0,1	9	70,5	1022	1,8	1	0,21	Nuvolosa
20/11/2020	22,5	4,9	85,7	1018	1,6	0,816666667	0,152416667	Nuvolosa
21/11/2020	0	9,3	61,3	1028	1,2	1	0,72925	Parz. tersa
22/11/2020	0	9,3	52,1	1029	1,3	1	0,752875	Tersa
23/11/2020	0	9,2	62,4	1028	1,4	1	0,72775	Parz. tersa
24/11/2020	0	8	72	1025	1,8	1	0,70625	Parz. tersa
25/11/2020	0,1	8,6	83,4	1023	1,5	1	0,175875	Nuvolosa
26/11/2020	0,1	7,7	82,9	1022	1,7	1	0,178375	Nuvolosa
27/11/2020	0	4,7	89,8	1020	1,7	0,783333333	0,639458333	Parz. tersa
28/11/2020	0,6	3,5	93,8	1014	1	0,583333333	0,098833333	Nuvolosa
29/11/2020	0,4	2,7	93,1	1014	1,3	0,45	0,089125	Nuvolosa
30/11/2020	0	7,1	86,6	1020	1	1	0,66475	Parz. tersa
01/12/2020	0,9	1,6	84,4	1012	0,7	0,266666667	0,082541667	Nuvolosa
02/12/2020	2,2	0,8	92,6	1007	1,2	0,133333333	0,039333333	Nuvolosa
03/12/2020	5,3	4,2	96,5	1006		0,7	0,07875	Nuvolosa
04/12/2020	81,4	0,9	89,6	998		0,15	0,041	Nuvolosa
05/12/2020	77,5	0,4	88,6	996	1,5	0,066666667	0,044541667	Nuvolosa
06/12/2020	14	1,3	92,4	997	1,8	0,216666667	0,051916667	Nuvolosa
07/12/2020	16,6	3,2	87	1003	1,3	0,533333333	0,093958333	Nuvolosa
08/12/2020	11,7	0,6	99,5	998	2,1	0,1	0,024375	Nuvolosa
09/12/2020	9,5	1,4	100	1000		0,233333333	0,023333333	Nuvolosa
10/12/2020	8	2,6	99,3	1004	1,2	0,433333333	0,052583333	Nuvolosa
11/12/2020	7,3	4,2	97,8	1006	1,2	0,7	0,083	Nuvolosa
12/12/2020	7,6	1,7	99,8	1000	1,1	0,283333333	0,035708333	Nuvolosa
13/12/2020	6,4	7,1	95,8	1009	0,8	1	0,118625	Nuvolosa
14/12/2020	7,1	7,2	86,7	1017	2	1	0,17075	Nuvolosa
15/12/2020	7,2	2,8	85,4	1018	1,8	0,466666667	0,119416667	Nuvolosa
16/12/2020	4,4	2,8	91,4	1022	1,2	0,466666667	0,100666667	Nuvolosa
17/12/2020	1,5	2,1	99,2	1024	1,4	0,35	0,07075	Nuvolosa
18/12/2020	3,6	2,1	99,7	1026	0,9	0,35	0,066375	Nuvolosa
19/12/2020	4,6	2,7	99,6	1024	0,9	0,45	0,076625	Nuvolosa
20/12/2020	1,8	1,1	97,2	1023	1	0,183333333	0,056583333	Nuvolosa
21/12/2020	0,4	2,5	96,8	1026	0,6	0,416666667	0,078416667	Nuvolosa
22/12/2020	1	4,6	83,1	1026	1,1	0,766666667	0,150791667	Nuvolosa
23/12/2020	6	1,4	79,1	1025	1,5	0,233333333	0,109958333	Nuvolosa
24/12/2020	10,3	0,9	78,3	1017	2,3	0,15	0,108625	Nuvolosa
25/12/2020	14,1	1,7	94,3	1007	8,3	0,283333333	0,067583333	Nuvolosa
26/12/2020	8,8	6,4	96	1013	1,5	1	0,135	Nuvolosa
27/12/2020	4,7	6,6	83,2	1008	0,6	1	0,14575	Nuvolosa
28/12/2020	33,4	1,7	78,7	985	1,3	0,283333333	0,089708333	Nuvolosa
29/12/2020	27,4	3,2	74,7	998	2,7	0,533333333	0,133458333	Nuvolosa
30/12/2020	6,2	3	97,4	1003	4,9	0,5	0,0815	Nuvolosa
31/12/2020	5,3	6,3	88	1010	0,8	1	0,14125	Nuvolosa

DATI ANNO 2021								
Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
01/01/2021	10,4	0,9	95	1007	1,5	0,15	0,036875	Nuvolosa
02/01/2021	13,1	1	100	1002	0,5	0,166666667	0,019791667	Nuvolosa
03/01/2021	19,1	3,3	99,9	1007	1	0,55	0,0615	Nuvolosa
04/01/2021	7,5	2	99,7	1010	1	0,333333333	0,046583333	Nuvolosa
05/01/2021	3,6	0,5	97,7	1006	1,1	0,083333333	0,020958333	Nuvolosa
06/01/2021	8,5	4,9	98,2	1010	0,7	0,816666667	0,096791667	Nuvolosa
07/01/2021	2	2,8	99,1	1014	0,3	0,466666667	0,069541667	Nuvolosa
08/01/2021	2,2	7,1	89,7	1011	0,6	1	0,138875	Nuvolosa
09/01/2021	0,3	3,8	79	1013	0,6	0,633333333	0,135208333	Nuvolosa
10/01/2021	0,3	3,6	82,6	1013	1	0,6	0,125375	Nuvolosa
11/01/2021	1,3	5,9	90,5	1017	0,8	0,983333333	0,152083333	Nuvolosa
12/01/2021	1,7	7,7	77,2	1015	1,4	1	0,187625	Nuvolosa
13/01/2021	1,2	8,6	61,5	1014	2,5	1	0,230625	Nuvolosa
14/01/2021	4,8	8,1	77,9	1010	2,4	1	0,1765	Nuvolosa
15/01/2021	0,7	3,6	87,3	1013	2,5	0,6	0,123	Nuvolosa
16/01/2021	0,3	8,8	74,5	1020	1,4	1	0,1975	Nuvolosa
17/01/2021	3,1	3,7	77	1015	1,4	0,616666667	0,149791667	Nuvolosa
18/01/2021	0,9	6,1	77,2	1024	1,3	1	0,190125	Nuvolosa
19/01/2021	1,7	6,4	67,8	1025	1,7	1	0,216125	Nuvolosa
20/01/2021	12,9	1,8	79,5	1021	3,1	0,3	0,125625	Nuvolosa
21/01/2021	25,2	2	88,4	1013	1,3	0,333333333	0,086083333	Nuvolosa
22/01/2021	102,9	1,2	70,4	1005	0,8	0,2	0,099	Nuvolosa
23/01/2021	14,7	3,8	81,6	995	2,4	0,633333333	0,124333333	Nuvolosa
24/01/2021	0,9	3,9	63	997	2,9	0,65	0,175625	Nuvolosa
25/01/2021	0	8,8	56,7	999	2,2	1	0,722	Parz. tersa
26/01/2021	0	10,4	39,1	1016	1,8	1	0,7885	Tersa
27/01/2021	0,1	6,7	38,5	1017	1,6	1	0,28875	Nuvolosa
28/01/2021	1	7,5	57,1	1014	1,7	1	0,236625	Nuvolosa
29/01/2021	0,3	7,7	61,8	1006	4,3	1	0,2205	Nuvolosa
30/01/2021	16,7	4,6	73,2	1001	2,9	0,766666667	0,161791667	Nuvolosa
31/01/2021	2,3	4,1	97,7	994	3,5	0,683333333	0,095958333	Nuvolosa
01/02/2021	2,3	5	92,9	998	0,7	0,833333333	0,105458333	Nuvolosa
02/02/2021	0,3	3,3	86,6	1012	1	0,55	0,10725	Nuvolosa
03/02/2021	12,9	1	70	1015	1,8	0,166666667	0,124791667	Nuvolosa
04/02/2021	2,1	2,8	80,9	1017	2	0,466666667	0,131916667	Nuvolosa
05/02/2021	0,1	2,7	91,6	1017	1,6	0,45	0,101	Nuvolosa
06/02/2021	0,3	2,4	96,2	1010	1	0,4	0,062	Nuvolosa
07/02/2021	14,5	2,4	90,7	997	1,1	0,4	0,070125	Nuvolosa
08/02/2021	9,3	12	75	996	3,4	1	0,18375	Nuvolosa
09/02/2021	21,8	3,5	89,3	1001	5,2	0,583333333	0,110083333	Nuvolosa
10/02/2021	38,4	2,5	92,5	998	3,6	0,416666667	0,082916667	Nuvolosa
11/02/2021	0,1	11,6	86,3	1011	2,2	1	0,157375	Nuvolosa
12/02/2021	0	3,2	82,5	1019	2,4	0,533333333	0,637083333	Parz. tersa
13/02/2021	1,1	10,5	68	1024	3	1	0,22375	Nuvolosa
14/02/2021	2,3	13,7	56,7	1036	2,5	1	0,248875	Nuvolosa
15/02/2021	0,3	12,9	45,1	1038	1,3	1	0,270375	Nuvolosa
16/02/2021	2,5	13	60,7	1029	2,4	1	0,23825	Nuvolosa
17/02/2021	2,8	10,1	76,5	1023	3,4	1	0,205	Nuvolosa
18/02/2021	0,4	6,1	87,8	1024	2,6	1	0,17175	Nuvolosa
19/02/2021	0,3	3,9	84,8	1025	2,3	0,65	0,142375	Nuvolosa
20/02/2021	0	9,9	93,4	1025	1,7	1	0,652125	Parz. tersa
21/02/2021	0,2	7	93,9	1025	1,7	1	0,150875	Nuvolosa
22/02/2021	0	7,4	89,6	1029	1,5	1	0,660375	Parz. tersa
23/02/2021	0	13,2	76,8	1035	1,5	1	0,692375	Parz. tersa
24/02/2021	0	14,7	64,8	1034	2,1	1	0,726125	Parz. tersa
25/02/2021	0	15,1	58,9	1031	2,3	1	0,742125	Parz. tersa
26/02/2021	0	15,2	58,6	1029	2,4	1	0,7435	Parz. tersa
27/02/2021	0	13,3	65,2	1024	2,3	1	0,726375	Parz. tersa
28/02/2021	0	16,2	69,7	1028	2,4	1	0,71575	Parz. tersa
01/03/2021	0,1	16,8	58,1	1029	2	1	0,24225	Nuvolosa
02/03/2021	0	16,4	61,8	1032	2,1	1	0,733625	Parz. tersa
03/03/2021	0	12,8	60,1	1030	2,2	1	0,7385	Parz. tersa
04/03/2021	0	13,6	61,1	1025	2,2	1	0,736	Parz. tersa
05/03/2021	0,5	14,5	79,3	1018	4,7	1	0,20175	Nuvolosa
06/03/2021	0,1	5,4	90,1	1024	3,7	0,9	0,162875	Nuvolosa
07/03/2021	0	17,3	70,5	1022	1,9	1	0,710625	Parz. tersa
08/03/2021	0,1	16,1	77,1	1014	1,7	1	0,186625	Nuvolosa
09/03/2021	0	14	82,8	1012	2	1	0,668	Parz. tersa
10/03/2021	0	17,5	68	1017	1,4	1	0,71375	Parz. tersa
11/03/2021	5	5,9	78,7	1021	1,7	0,983333333	0,187208333	Nuvolosa
12/03/2021	1,5	14,6	76,8	1015	6,4	1	0,204875	Nuvolosa
13/03/2021	0,1	17,7	72,8	1013	5,1	1	0,208625	Nuvolosa
14/03/2021	0,2	15,6	48,3	1008	4,7	1	0,25425	Nuvolosa
15/03/2021	0	19,5	42,5	1011	4,2	1	0,778125	Tersa
16/03/2021	0	20,3	31,9	1014	2,1	1	0,802125	Tersa
17/03/2021	0	20,3	35,3	1014	2,4	1	0,7955	Tersa
18/03/2021	0,8	16,5	74,5	1016	1,8	1	0,2	Nuvolosa
19/03/2021	0,5	18,4	72,9	1013	2,1	1	0,1965	Nuvolosa
20/03/2021	0	18	69,6	1016	1,8	1	0,71225	Parz. tersa
21/03/2021	0	19,9	51,2	1013	1,6	1	0,747625	Parz. tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
22/03/2021	0	21,1	45,6	1011	1,7	1	0,756	Tersa
23/03/2021	0	21	49,2	1022	1,8	1	0,76325	Tersa
24/03/2021	0	20,9	60,9	1024	2	1	0,73525	Parz. tersa
25/03/2021	0,1	19,9	67,8	1023	2,1	1	0,218625	Nuvolosa
26/03/2021	0	19,5	73,8	1026	2,7	1	0,707375	Parz. tersa
27/03/2021	1,7	8,8	77,7	1026	3,2	1	0,20075	Nuvolosa
28/03/2021	0,2	19,8	80	1030	4	1	0,2	Nuvolosa
29/03/2021	0	20,8	71,6	1033	1,8	1	0,70725	Parz. tersa
30/03/2021	0	20,9	65,6	1029	2,1	1	0,724125	Parz. tersa
31/03/2021	0	21	61,5	1024	2,2	1	0,735	Parz. tersa
01/04/2021	0	21,3	52,5	1021	2,2	1	0,7575	Tersa
02/04/2021	0	21,7	42,2	1017	3	1	0,78825	Tersa
03/04/2021	0	17,4	68,4	1011	4,2	1	0,713375	Parz. tersa
04/04/2021	0	22	61,4	1015	3	1	0,737125	Parz. tersa
05/04/2021	0	21,3	60,2	1012	2,1	1	0,725125	Parz. tersa
06/04/2021	1,3	9,9	75,9	1001	3,8	1	0,184	Nuvolosa
07/04/2021	0	23,5	46,7	1013	3	1	0,767625	Tersa
08/04/2021	0	24,2	47,9	1026	2,4	1	0,77025	Tersa
09/04/2021	0,8	14,1	58,1	1028	4,3	1	0,25475	Nuvolosa
10/04/2021	20,7	8,1	78,3	1021	3,8	1	0,203	Nuvolosa
11/04/2021	76,6	2,7	99,1	1016	1,5	0,45	0,081625	Nuvolosa
12/04/2021	38,7	3,9	91,5	1015	0,9	0,65	0,11375	Nuvolosa
13/04/2021	1,8	13	89,6	1016	1,4	1	0,15975	Nuvolosa
14/04/2021	1	22,7	69,8	1022	1,6	1	0,2105	Nuvolosa
15/04/2021	5,3	15,2	77,1	1019	1,7	1	0,192875	Nuvolosa
16/04/2021	0	19,3	70	1017	1,6	1	0,71	Parz. tersa
17/04/2021	0	23,7	61,8	1014	2	1	0,72675	Parz. tersa
18/04/2021	0	15,2	68,6	1014	1,9	1	0,709125	Parz. tersa
19/04/2021	0,9	24	70,8	1016	1,8	1	0,20925	Nuvolosa
20/04/2021	1,9	25,4	68,4	1016	1,9	1	0,215875	Nuvolosa
21/04/2021	0	21,2	71	1019	2,6	1	0,71375	Parz. tersa
22/04/2021	0	21,6	75,2	1018	2,4	1	0,702	Parz. tersa
23/04/2021	0	25,7	68,9	1020	1,8	1	0,714	Parz. tersa
24/04/2021	0	26,1	57,3	1020	2,4	1	0,74675	Parz. tersa
25/04/2021	0	25,3	51,7	1017	2,1	1	0,758875	Tersa
26/04/2021	3,2	6,7	67,3	1012	2,3	1	0,208625	Nuvolosa
27/04/2021	8,4	6,3	94,6	1006	2,1	1	0,126625	Nuvolosa
28/04/2021	2,9	18,1	92,7	1007	1,5	1	0,127625	Nuvolosa
29/04/2021	9,4	8,2	89,5	1010	1,1	1	0,139375	Nuvolosa
30/04/2021	1,5	17,9	77,6	1012	3,6	1	0,191	Nuvolosa
01/05/2021	12,5	10,9	88,9	1007	3,5	1	0,149625	Nuvolosa
02/05/2021	5,5	25,6	70,3	1012	2,4	1	0,20175	Nuvolosa
03/05/2021	0,7	25,6	69,2	1020	5,4	1	0,227	Nuvolosa
04/05/2021	0	27,4	55,2	1019	2,4	1	0,752	Tersa
05/05/2021	1	26,8	71,6	1011	4,6	1	0,205375	Nuvolosa
06/05/2021	2,1	24,7	72,3	1014	6,7	1	0,213	Nuvolosa
07/05/2021	2,1	27,4	72,1	1012	6,8	1	0,20725	Nuvolosa
08/05/2021	0	18,9	82,9	1017	5,3	1	0,69275	Parz. tersa
09/05/2021	0,1	26,4	74,5	1017	1,3	1	0,196875	Nuvolosa
10/05/2021	0	23,9	71,5	1017	1,5	1	0,705625	Parz. tersa
11/05/2021	29,2	3,7	91,9	1010	1,7	0,616666667	0,098791667	Nuvolosa
12/05/2021	0,2	23,8	75,1	1009	2	1	0,177875	Nuvolosa
13/05/2021	7,1	26,5	76,9	1007	3	1	0,1765	Nuvolosa
14/05/2021	11,1	15,3	84,9	1009	2,8	1	0,158375	Nuvolosa
15/05/2021	1,8	20,9	77,9	1011	2,9	1	0,18275	Nuvolosa
16/05/2021	1,7	8	76,9	1008	4,4	1	0,18275	Nuvolosa
17/05/2021	1,5	30,8	60,5	1008	6,1	1	0,22375	Nuvolosa
18/05/2021	0,1	26,5	61,1	1014	2,8	1	0,2335	Nuvolosa
19/05/2021	2,7	27,3	68,1	1012	3,4	1	0,2135	Nuvolosa
20/05/2021	0	31	49,5	1018	1,5	1	0,760625	Tersa
21/05/2021	0	22,8	48,1	1020	1,7	1	0,765375	Tersa
22/05/2021	0,9	13,4	69,2	1013	6,3	1	0,217625	Nuvolosa
23/05/2021	0,1	26,7	57,3	1015	6,2	1	0,253625	Nuvolosa
24/05/2021	26,9	2,6	95,3	1015	4,4	0,433333333	0,101958333	Nuvolosa
25/05/2021	0,2	28,7	75,2	1019	0,9	1	0,192625	Nuvolosa
26/05/2021	0,1	28,1	71,3	1019	2,4	1	0,21175	Nuvolosa
27/05/2021	0	29,7	63,2	1016	1,7	1	0,727625	Parz. tersa
28/05/2021	0	29	76,3	1018	2,3	1	0,698625	Parz. tersa
29/05/2021	0,7	26,8	72,4	1016	1,2	1	0,2015	Nuvolosa
30/05/2021	0	29,8	62	1017	1	1	0,72625	Parz. tersa
31/05/2021	0	26,1	59,8	1018	1	1	0,73175	Parz. tersa
01/06/2021	0,2	29,8	67,1	1016	1,1	1	0,214125	Nuvolosa
02/06/2021	0	24,1	66,3	1019	1,4	1	0,718	Parz. tersa
03/06/2021	0	28,6	58,6	1022	1,3	1	0,736625	Parz. tersa
04/06/2021	0	29,5	52,1	1024	1,4	1	0,7535	Tersa
05/06/2021	0	22,5	64,7	1020	2,2	1	0,727	Parz. tersa
06/06/2021	11,1	20,7	82,6	1017	4,1	1	0,1935	Nuvolosa
07/06/2021	7,1	20,5	86,7	1017	1,5	1	0,167625	Nuvolosa
08/06/2021	7,8	21	86,5	1017	0,9	1	0,164375	Nuvolosa
09/06/2021	0,1	27	76,1	1016	1,2	1	0,19225	Nuvolosa
10/06/2021	4,4	26,5	77,2	1016	1,4	1	0,19075	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
11/06/2021	0,6	23,1	73,5	1016	1,7	1	0,201875	Nuvolosa
12/06/2021	0,1	29,3	69,6	1017	1,5	1	0,210375	Nuvolosa
13/06/2021	0	30,7	60,4	1017	1,8	1	0,73525	Parz. tersa
14/06/2021	0	29,3	72,4	1017	1,6	1	0,704	Parz. tersa
15/06/2021	0	30,3	65,3	1017	1,1	1	0,718625	Parz. tersa
16/06/2021	1	23,5	73,5	1016	0,8	1	0,19625	Nuvolosa
17/06/2021	0	27,6	69,8	1016	1,3	1	0,708625	Parz. tersa
18/06/2021	0	27,6	55,9	1017	1,4	1	0,744	Parz. tersa
19/06/2021	0	21,8	56,1	1016	2,6	1	0,751	Tersa
20/06/2021	0	19,5	58,1	1012	2,4	1	0,73225	Parz. tersa
21/06/2021	0	27,1	62	1011	2,8	1	0,721875	Parz. tersa
22/06/2021	0	29,7	56	1012	3,9	1	0,746875	Parz. tersa
23/06/2021	0	25,8	62,6	1014	2,9	1	0,730375	Parz. tersa
24/06/2021	0	30,4	55,9	1017	1,5	1	0,744625	Parz. tersa
25/06/2021	0	28,7	62	1017	4,1	1	0,745	Parz. tersa
26/06/2021	0	29,1	61,5	1015	3,5	1	0,74	Parz. tersa
27/06/2021	0	28,8	61,7	1014	1,4	1	0,72325	Parz. tersa
28/06/2021	0	28,5	58,3	1014	1,6	1	0,733	Parz. tersa
29/06/2021	0	30,2	51	1013	1,5	1	0,7475	Parz. tersa
30/06/2021	0	29,8	60,6	1013	4,9	1	0,739125	Parz. tersa
01/07/2021	0	29,3	68,5	1013	4,5	1	0,719375	Parz. tersa
02/07/2021	0	29,8	65,2	1014	2,3	1	0,720125	Parz. tersa
03/07/2021	0	23,5	66,6	1014	1,3	1	0,710375	Parz. tersa
04/07/2021	1,9	9,3	84,9	1011	2,1	1	0,16025	Nuvolosa
05/07/2021	0	26,1	72,5	1012	1,7	1	0,691875	Parz. tersa
06/07/2021	0	28	59,6	1013	1,5	1	0,726	Parz. tersa
07/07/2021	0	28,7	55,2	1014	2,3	1	0,745125	Parz. tersa
08/07/2021	0,3	20	67,8	1016	2,9	1	0,223625	Nuvolosa
09/07/2021	0	31,1	50,8	1018	2,9	1	0,766125	Tersa
10/07/2021	0	29,6	54,7	1015	2,3	1	0,7495	Parz. tersa
11/07/2021	0	29,6	66,6	1013	1,4	1	0,707875	Parz. tersa
12/07/2021	0	25,2	58,6	1014	2	1	0,73475	Parz. tersa
13/07/2021	6,8	19,5	65	1008	2,7	1	0,204375	Nuvolosa
14/07/2021	17,7	22,5	69,9	1012	2,9	1	0,205875	Nuvolosa
15/07/2021	0	19,3	72,2	1014	2,7	1	0,705125	Parz. tersa
16/07/2021	2,7	17,2	76,6	1013	3,2	1	0,194125	Nuvolosa
17/07/2021	0	14,8	68,8	1011	1,2	1	0,694875	Parz. tersa
18/07/2021	0	23,1	63,9	1008	1,3	1	0,698375	Parz. tersa
19/07/2021	0	28,6	57,2	1011	1,2	1	0,723875	Parz. tersa
20/07/2021	0	28	58,6	1013	1,4	1	0,727875	Parz. tersa
21/07/2021	0	26,6	60	1017	2,1	1	0,738125	Parz. tersa
22/07/2021	0	26,7	69,8	1018	2	1	0,713	Parz. tersa
23/07/2021	0	25,9	69,9	1015	1,3	1	0,70525	Parz. tersa
24/07/2021	0	22,3	62,5	1012	1,2	1	0,71375	Parz. tersa
25/07/2021	0	22,4	66,6	1009	2,8	1	0,704125	Parz. tersa
26/07/2021	0,2	19,1	74,1	1012	2,1	1	0,190375	Nuvolosa
27/07/2021	0,1	15,2	76,6	1014	1,6	1	0,18725	Nuvolosa
28/07/2021	0	22,4	73,5	1014	1,6	1	0,695	Parz. tersa
29/07/2021	0	25,9	65,2	1014	2,3	1	0,720125	Parz. tersa
30/07/2021	0,1	22,7	56,5	1013	1,6	1	0,234375	Nuvolosa
31/07/2021	0	24,6	52,4	1008	2,6	1	0,73525	Parz. tersa
01/08/2021	16,6	21,5	68,1	1007	2,9	1	0,197875	Nuvolosa
02/08/2021	0,3	19,6	76,2	1013	4,8	1	0,200125	Nuvolosa
03/08/2021	0,1	24,9	64,4	1015	2,7	1	0,22775	Nuvolosa
04/08/2021	0	8,4	63,7	1013	4	1	0,731375	Parz. tersa
05/08/2021	0	26,1	71,5	1009	3,9	1	0,69875	Parz. tersa
06/08/2021	0	26,2	72,2	1009	3,1	1	0,692	Parz. tersa
07/08/2021	0	24,6	66,5	1009	3,4	1	0,708125	Parz. tersa
08/08/2021	0	24,6	58,5	1011	3,7	1	0,73625	Parz. tersa
09/08/2021	0	26,2	55,9	1017	4	1	0,76025	Tersa
10/08/2021	0	23,1	58,4	1016	2,5	1	0,744625	Parz. tersa
11/08/2021	0	25,7	59,9	1016	1,5	1	0,734625	Parz. tersa
12/08/2021	0	25,1	58,3	1017	1,4	1	0,738	Parz. tersa
13/08/2021	0	23,6	59	1019	1,4	1	0,73625	Parz. tersa
14/08/2021	0	24,4	57,4	1018	1,4	1	0,74025	Parz. tersa
15/08/2021	0	24,3	50,6	1015	1,6	1	0,755375	Tersa
16/08/2021	0	24,1	59,6	1013	3,2	1	0,736625	Parz. tersa
17/08/2021	0	25,5	50,3	1010	4,1	1	0,7555	Tersa
18/08/2021	0	25,3	64,8	1011	1,3	1	0,7055	Parz. tersa
19/08/2021	0	22,4	58,8	1013	1,1	1	0,7255	Parz. tersa
20/08/2021	0,5	22,3	58,7	1014	1,2	1	0,2295	Nuvolosa
21/08/2021	0	23,7	61,3	1017	1,5	1	0,731125	Parz. tersa
22/08/2021	0,1	21	60,8	1017	1,5	1	0,232375	Nuvolosa
23/08/2021	19	11,1	83,8	1013	3,1	1	0,1755	Nuvolosa
24/08/2021	0,1	19,6	68,6	1012	1,1	1	0,197875	Nuvolosa
25/08/2021	0	22,9	65,8	1013	0,8	1	0,706125	Parz. tersa
26/08/2021	0	23,5	64,2	1010	1	1	0,702	Parz. tersa
27/08/2021	0,3	7,4	84,6	1008	3	1	0,15725	Nuvolosa
28/08/2021	0	21,4	66,4	1010	1,1	1	0,697125	Parz. tersa
29/08/2021	0	24,1	59	1011	0,9	1	0,7175	Parz. tersa
30/08/2021	0	15,8	67	1013	1,4	1	0,706875	Parz. tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
31/08/2021	0,1	14,3	79,4	1016	2,5	1	0,192125	Nuvolosa
01/09/2021	0,1	23	68,2	1019	1,4	1	0,21325	Nuvolosa
02/09/2021	0	22,9	63,7	1021	1,4	1	0,7245	Parz. tersa
03/09/2021	0	20,1	60,9	1017	1,3	1	0,730875	Parz. tersa
04/09/2021	0	18	61,9	1014	1,2	1	0,7215	Parz. tersa
05/09/2021	0	21,9	58,6	1016	1,3	1	0,736625	Parz. tersa
06/09/2021	0	20,5	56,7	1020	1,4	1	0,742	Parz. tersa
07/09/2021	0	19,3	53,3	1020	1,4	1	0,7505	Tersa
08/09/2021	0	20,8	55,8	1019	1,4	1	0,74425	Parz. tersa
09/09/2021	0,1	20,8	56	1016	1,4	1	0,24375	Nuvolosa
10/09/2021	0	19,1	57,6	1016	1,4	1	0,73975	Parz. tersa
11/09/2021	0,5	17,8	60,7	1015	1,3	1	0,22825	Nuvolosa
12/09/2021	0,1	20,5	60,3	1014	1,5	1	0,227375	Nuvolosa
13/09/2021	0	19,3	58,3	1016	1,5	1	0,738625	Parz. tersa
14/09/2021	0	14,7	65,8	1018	1,7	1	0,721125	Parz. tersa
15/09/2021	0	11,8	68,1	1018	1,9	1	0,716625	Parz. tersa
16/09/2021	13	7,4	78	1016	4,5	1	0,205	Nuvolosa
17/09/2021	5,1	15,9	82,1	1011	3,5	1	0,176	Nuvolosa
18/09/2021	0,2	15,3	82,5	1013	1,9	1	0,17125	Nuvolosa
19/09/2021	4,4	12,1	73,5	1011	2,9	1	0,19375	Nuvolosa
20/09/2021	0,9	16,8	73,2	1013	3,7	1	0,20575	Nuvolosa
21/09/2021	0,1	17,6	82	1021	1,1	1	0,176875	Nuvolosa
22/09/2021	0,2	17,4	76,3	1021	0,9	1	0,189875	Nuvolosa
23/09/2021	0,1	18,2	71,4	1020	1,2	1	0,204	Nuvolosa
24/09/2021	0	18,2	73	1019	1,2	1	0,7	Parz. tersa
25/09/2021	0	15	73,5	1020	2,5	1	0,706875	Parz. tersa
26/09/2021	76,9	0,8	94,6	1018	1,2	0,13333333	0,05933333	Nuvolosa
27/09/2021	0,2	11,2	90,3	1017	1,4	1	0,158	Nuvolosa
28/09/2021	0,1	100	57	1018	1,1	1	0,239375	Nuvolosa
29/09/2021	3,2	98,6	57,5	1018	1,4	1	0,24	Nuvolosa
30/09/2021	0,2	14,8	88,1	1020	1,6	1	0,16475	Nuvolosa
01/10/2021	0	17,4	83,6	1020	0,9	1	0,671625	Parz. tersa
02/10/2021	0,2	15,3	80,9	1017	0,9	1	0,178375	Nuvolosa
03/10/2021	0,2	10,6	82,6	1016	1,2	1	0,176	Nuvolosa
04/10/2021	37	6,9	92,2	1015	1,4	1	0,150125	Nuvolosa
05/10/2021	11,6	9	76,9	1015	0,9	1	0,18525	Nuvolosa
06/10/2021	8,1	4,7	84,5	1011	5,4	0,78333333	0,15145833	Nuvolosa
07/10/2021	0,7	6	72,1	1013	1,1	1	0,19225	Nuvolosa
08/10/2021	0,1	9,1	74,3	1016	0,8	1	0,19425	Nuvolosa
09/10/2021	0	13,9	73,3	1020	0,9	1	0,697375	Parz. tersa
10/10/2021	0	15,6	75,2	1020	0,7	1	0,691375	Parz. tersa
11/10/2021	0	15,1	75,6	1018	1	1	0,69225	Parz. tersa
12/10/2021	0	13,5	74,8	1013	1,5	1	0,688	Parz. tersa
13/10/2021	0	14,7	77,8	1016	1,3	1	0,688625	Parz. tersa
14/10/2021	0	15	68,6	1022	1,3	1	0,711625	Parz. tersa
15/10/2021	0,1	14,9	70	1018	1,4	1	0,20875	Nuvolosa
16/10/2021	0	14,1	75,8	1016	1,5	1	0,694875	Parz. tersa
17/10/2021	0,1	13,9	80,2	1019	1,5	1	0,183875	Nuvolosa
18/10/2021	0,1	13,7	78	1024	1,5	1	0,189375	Nuvolosa
19/10/2021	0,1	11,1	78,6	1028	1,5	1	0,187875	Nuvolosa
20/10/2021	0,2	8,8	78,7	1026	1,5	1	0,187625	Nuvolosa
21/10/2021	22,8	4,5	82,7	1015	3,1	0,75	0,1595	Nuvolosa
22/10/2021	0,1	9,3	92,6	1014	4,7	1	0,16225	Nuvolosa
23/10/2021	0,1	8,6	92,2	1020	1,1	1	0,151375	Nuvolosa
24/10/2021	0,1	12,4	78	1023	0,9	1	0,185625	Nuvolosa
25/10/2021	0	8,1	83,2	1019	0,9	1	0,672625	Parz. tersa
26/10/2021	0,1	12	85,2	1020	0,9	1	0,167625	Nuvolosa
27/10/2021	0	11,8	77,6	1023	1,2	1	0,6885	Parz. tersa
28/10/2021	0	11,8	80,4	1020	1,2	1	0,6815	Parz. tersa
29/10/2021	0,1	10,8	83,3	1017	1,4	1	0,1755	Nuvolosa
30/10/2021	0,9	6,8	89,3	1016	1,3	1	0,159875	Nuvolosa
31/10/2021	0,4	4,3	97,7	1014	0,9	0,71666667	0,10179167	Nuvolosa
01/11/2021	69,1	0,7	99,4	1003	0,3	0,11666667	0,01504167	Nuvolosa
02/11/2021	0,3	9,6	84,4	1004	0,9	1	0,144625	Nuvolosa
03/11/2021	26,8	1,7	89,1	1001	3	0,28333333	0,07433333	Nuvolosa
04/11/2021	9,6	9,3	79,5	1009	1,1	1	0,16125	Nuvolosa
05/11/2021	0,1	8,3	90,5	1016	2,2	1	0,1625	Nuvolosa
06/11/2021	0,1	10,4	77,5	1020	1,3	1	0,189375	Nuvolosa
07/11/2021	3,6	4,5	77,4	1015	0,7	0,75	0,15775	Nuvolosa
08/11/2021	0,6	1,3	97,6	1012	0,8	0,21666667	0,04516667	Nuvolosa
09/11/2021	5	4,9	89,6	1021	0,9	0,81666667	0,13829167	Nuvolosa
10/11/2021	1,6	3,8	89,7	1022	0,7	0,63333333	0,11845833	Nuvolosa
11/11/2021	0,3	4	93,1	1021	0,6	0,66666667	0,11266667	Nuvolosa
12/11/2021	0,1	8	91,9	1017	1	1	0,1515	Nuvolosa
13/11/2021	18,1	2,9	93,2	1016	1,3	0,48333333	0,09845833	Nuvolosa
14/11/2021	6,4	2,2	98,2	1013	1	0,36666667	0,06304167	Nuvolosa
15/11/2021	9,3	1,3	95,7	1014	0,8	0,21666667	0,05616667	Nuvolosa
16/11/2021	4,2	3,5	94,2	1016	1	0,58333333	0,10408333	Nuvolosa
17/11/2021	0,1	3,2	98,1	1017	0,7	0,53333333	0,08745833	Nuvolosa
18/11/2021	0,1	5,2	94,1	1024	0,5	0,86666667	0,12954167	Nuvolosa
19/11/2021	0,2	2,1	93,7	1028	1,4	0,35	0,0845	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
20/11/2021	0	1,8	86,2	1023	1,4	0,3	0,59825	Parz. tersa
21/11/2021	1,9	2,2	80,3	1013	1,3	0,366666667	0,109666667	Nuvolosa
22/11/2021	8,1	1,2	95,6	1011	2	0,2	0,052875	Nuvolosa
23/11/2021	0,3	7,2	91,8	1017	0,5	1	0,148625	Nuvolosa
24/11/2021	0,1	8,4	80,2	1018	1,1	1	0,181375	Nuvolosa
25/11/2021	21,3	0,8	95,9	1007	1,4	0,133333333	0,032333333	Nuvolosa
26/11/2021	1,3	7,6	92,5	997	0,8	1	0,12375	Nuvolosa
27/11/2021	15	6,3	80,2	993	2,6	1	0,16575	Nuvolosa
28/11/2021	2,5	3,6	84,3	993	4	0,6	0,12425	Nuvolosa
29/11/2021	0,6	8,1	58,6	999	1,5	1	0,212875	Nuvolosa
30/11/2021	0,2	8	50,3	1017	1,3	1	0,257375	Nuvolosa
01/12/2021	8,7	6,1	65,4	1011	4,2	1	0,220875	Nuvolosa
02/12/2021	8,3	1,5	95,3	999	0,0	0,25	0,03675	Nuvolosa
03/12/2021	1,7	6,3	91,4	1008	2,2	1	0,135388889	Nuvolosa
04/12/2021	2	1,5	85,2	1008	2,8	0,25	0,079361111	Nuvolosa
05/12/2021	0,3	7,5	86,9	1001	1,4	1	0,141430556	Nuvolosa
06/12/2021	0	7,2	75,8	1007	0,0	1	0,6605	Parz. tersa
07/12/2021	0,2	7,6	55,9	1012	0,0	1	0,22275	Nuvolosa
08/12/2021	19,6	0,8	93,9	1002	2,8	0,133333333	0,045944444	Nuvolosa
09/12/2021	4,8	4	96,8	1001	0,0	0,666666667	0,074666667	Nuvolosa
10/12/2021	2,4	1,4	94	1001	0,0	0,233333333	0,038333333	Nuvolosa
11/12/2021	6,2	7,4	89,7	1007	2,2	1	0,139638889	Nuvolosa
12/12/2021	3,7	7,5	72,7	1021	1,4	1	0,201930556	Nuvolosa
13/12/2021	5,1	7,2	66,6	1025	0,0	1	0,2085	Nuvolosa
14/12/2021	3	7	78,6	1025	0,0	1	0,1785	Nuvolosa
15/12/2021	0,3	6,1	86,7	1026	0,8	1	0,163458333	Nuvolosa
16/12/2021	0,1	6,5	88,9	1028	0,0	1	0,15275	Nuvolosa
17/12/2021	0,1	6,1	83,7	1031	0,0	1	0,16575	Nuvolosa
18/12/2021	0,1	1,8	86,5	1030	1,1	0,3	0,095694444	Nuvolosa
19/12/2021	0	5,6	71,6	1024	1,1	0,933333333	0,696277778	Parz. tersa
20/12/2021	0,1	5,6	83,9	1018	0,0	0,933333333	0,158583333	Nuvolosa
21/12/2021	0,3	2,3	96,1	1021	0,0	0,383333333	0,073083333	Nuvolosa
22/12/2021	0	2,5	97,3	1023	0,0	0,416666667	0,573416667	Parz. tersa
23/12/2021	0,2	2,5	77,6	1021	1,4	0,416666667	0,131347222	Nuvolosa
24/12/2021	12,9	1,1	65,1	1014	4,2	0,183333333	0,149333333	Nuvolosa
25/12/2021	28,1	1,2	88	1007	2,8	0,2	0,067361111	Nuvolosa
26/12/2021	1,7	2,3	95,4	1006	1,1	0,383333333	0,056777778	Nuvolosa
27/12/2021	4,6	1,6	96,4	1008	0,0	0,266666667	0,035666667	Nuvolosa
28/12/2021	0,2	2,7	96,5	1008	0,0	0,45	0,05375	Nuvolosa
29/12/2021	0,1	3,3	91	1010	0,0	0,55	0,08375	Nuvolosa
30/12/2021	0,1	1,9	86,2	1018	0,0	0,316666667	0,091166667	Nuvolosa
31/12/2021	0,1	3,7	77	1025	0,0	0,616666667	0,144166667	Nuvolosa

DATI ANNO 2022								
Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
01/01/2022	0,1	4,1	71,9	1027	1,9	0,683333333	0,175458333	Nuvolosa
02/01/2022	1,1	4,8	83,5	1026	1,9	0,8	0,158125	Nuvolosa
03/01/2022	0,2	2,3	87,2	1022	4,9	0,383333333	0,120333333	Nuvolosa
04/01/2022	8,6	1,8	81,9	1013	4,7	0,3	0,115875	Nuvolosa
05/01/2022	39,6	0,9	90,4	1001	5,8	0,15	0,064	Nuvolosa
06/01/2022	4,8	6,2	91,3	1009	3,4	1	0,146125	Nuvolosa
07/01/2022	1	7,2	89,1	1017	1,4	1	0,161	Nuvolosa
08/01/2022	0,8	7,5	78,1	1013	1,2	1	0,177875	Nuvolosa
09/01/2022	0,4	2,3	84	1003	1,9	0,383333333	0,090208333	Nuvolosa
10/01/2022	0,6	4,1	78,4	1007	1,3	0,683333333	0,130458333	Nuvolosa
11/01/2022	0,3	8,1	69,3	1018	1,2	1	0,20925	Nuvolosa
12/01/2022	0	8,3	67,4	1027	1,1	1	0,713375	Parz. tersa
13/01/2022	0	8,2	50,1	1034	1,3	1	0,757875	Tersa
14/01/2022	0,1	8,5	63	1031	1,7	1	0,228125	Nuvolosa
15/01/2022	0	8,5	62,9	1025	2,3	1	0,732125	Parz. tersa
16/01/2022	0,1	8,4	78,2	1025	2	1	0,192	Nuvolosa
17/01/2022	0,1	8,8	54	1026	2,9	1	0,258125	Nuvolosa
18/01/2022	0	5,6	72,6	1031	2,3	0,933333333	0,701208333	Parz. tersa
19/01/2022	2	5,4	83,1	1030	1,8	0,9	0,1685	Nuvolosa
20/01/2022	8,6	4	94,5	1019	1,3	0,666666667	0,113541667	Nuvolosa
21/01/2022	0	6	88,6	1021	1,6	1	0,6635	Parz. tersa
22/01/2022	0	8,9	67,1	1026	1,8	1	0,7185	Parz. tersa
23/01/2022	0,1	5,7	79,8	1028	2,3	0,95	0,184875	Nuvolosa
24/01/2022	0,1	3,9	90,3	1029	1,9	0,65	0,126125	Nuvolosa
25/01/2022	0,1	3,4	90,6	1032	1,9	0,566666667	0,117041667	Nuvolosa
26/01/2022	0,1	3,7	84,8	1028	1,5	0,616666667	0,134041667	Nuvolosa
27/01/2022	0,1	2,6	78,5	1027	1,5	0,433333333	0,131458333	Nuvolosa
28/01/2022	0	7,6	52,2	1025	3,7	1	0,767625	Tersa
29/01/2022	0	10	57,5	1029	3	1	0,75	Tersa
30/01/2022	0	10,5	76	1021	3,3	1	0,705625	Parz. tersa
31/01/2022	0,1	7,4	62,3	1012	3,3	1	0,227375	Nuvolosa
01/02/2022	0	10,9	35,8	1013	3,8	1	0,799875	Tersa
02/02/2022	0	11	54,3	1012	3,1	1	0,746125	Parz. tersa
03/02/2022	0	9,5	60,9	1022	2,3	1	0,737125	Parz. tersa
04/02/2022	2,7	3,4	86,9	1019	2,2	0,566666667	0,128166667	Nuvolosa
05/02/2022	0	3,5	88,5	1018	1,2	0,583333333	0,619583333	Parz. tersa
06/02/2022	0,1	2,7	80,3	1020	2,2	0,45	0,133	Nuvolosa
07/02/2022	0	11,3	51,5	1011	5,6	1	0,755625	Tersa
08/02/2022	0	12,1	44	1031	3,6	1	0,7875	Tersa
09/02/2022	0	12,1	61,3	1033	2,6	1	0,738	Parz. tersa
10/02/2022	0	11,3	69,4	1028	4,2	1	0,7265	Parz. tersa
11/02/2022	0,2	6,3	84,6	1025	4	1	0,1885	Nuvolosa
12/02/2022	0	12,4	78,9	1027	2,5	1	0,693375	Parz. tersa
13/02/2022	0	12,2	73,7	1024	2,2	1	0,7045	Parz. tersa
14/02/2022	18,7	3,8	94,8	1018	2	0,633333333	0,113833333	Nuvolosa
15/02/2022	7,8	3,7	97,5	1012	1,4	0,616666667	0,089166667	Nuvolosa
16/02/2022	25	11,5	85,4	1017	1	1	0,16775	Nuvolosa
17/02/2022	2,1	13,3	76,9	1015	2,1	1	0,19275	Nuvolosa
18/02/2022	0,5	9,1	78,9	1017	4,6	1	0,20275	Nuvolosa
19/02/2022	2,8	6,2	86,2	1015	3,5	1	0,17825	Nuvolosa
20/02/2022	0	10,4	80,4	1018	3,4	1	0,69525	Parz. tersa
21/02/2022	5,1	10,7	55,9	1009	2,4	1	0,228375	Nuvolosa
22/02/2022	0	15	39,3	1016	4,5	1	0,80175	Tersa
23/02/2022	0	15,1	51,7	1023	3,4	1	0,767	Tersa
24/02/2022	0	11,5	60,3	1022	2,7	1	0,741125	Parz. tersa
25/02/2022	1,3	14,2	70,5	1018	3,6	1	0,22125	Nuvolosa
26/02/2022	0	15,8	62,2	1023	2,6	1	0,73575	Parz. tersa
27/02/2022	0	15,7	57,7	1025	2,5	1	0,746375	Parz. tersa
28/02/2022	0	16	62,3	1024	1,8	1	0,7305	Parz. tersa
01/03/2022	0	16,3	55,1	1027	2,4	1	0,75225	Tersa
02/03/2022	0	15,4	52,1	1022	2,2	1	0,7585	Tersa
03/03/2022	0	16,2	61,2	1018	2,6	1	0,73825	Parz. tersa
04/03/2022	0,1	15,5	74,7	1013	2,5	1	0,1945	Nuvolosa
05/03/2022	0	15,2	71,7	1015	2,2	1	0,706375	Parz. tersa
06/03/2022	0	13,2	68,1	1016	1,9	1	0,716625	Parz. tersa
07/03/2022	0	17,1	67,5	1018	1,8	1	0,7175	Parz. tersa
08/03/2022	0	14,2	67,5	1021	2,2	1	0,72	Parz. tersa
09/03/2022	0	18,2	58,8	1024	2	1	0,7405	Parz. tersa
10/03/2022	0	18,1	51,1	1025	2,4	1	0,76225	Tersa
11/03/2022	0	16,3	70,5	1024	2,6	1	0,715	Parz. tersa
12/03/2022	0	16	69,3	1024	2,6	1	0,718	Parz. tersa
13/03/2022	0	18,5	65,3	1024	2,6	1	0,728	Parz. tersa
14/03/2022	1,5	10,6	75,7	1031	2,4	1	0,20075	Nuvolosa
15/03/2022	0	12,8	71,2	1032	1,1	1	0,703875	Parz. tersa
16/03/2022	0	11,8	75,4	1025	2,2	1	0,70025	Parz. tersa
17/03/2022	0	5,1	88	1023	2,1	0,85	0,653125	Parz. tersa
18/03/2022	0	11,3	69,7	1027	2,9	1	0,718875	Parz. tersa
19/03/2022	0	18,9	65,1	1029	2,2	1	0,726	Parz. tersa
20/03/2022	0	19,5	63,7	1032	2,5	1	0,731375	Parz. tersa
21/03/2022	0	19,1	54,4	1034	2,2	1	0,75275	Tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
22/03/2022	0	20,7	47,7	1032	2,3	1	0,770125	Tersa
23/03/2022	0	20,9	42,5	1028	2,3	1	0,783125	Tersa
24/03/2022	0	21,1	37,8	1026	2,6	1	0,79675	Tersa
25/03/2022	0	21	35,1	1027	2,8	1	0,80475	Tersa
26/03/2022	0	20,3	40,3	1025	2,8	1	0,79175	Tersa
27/03/2022	0	14,2	43,2	1025	2,6	1	0,78325	Tersa
28/03/2022	0	20,8	44,7	1024	2,5	1	0,778875	Tersa
29/03/2022	0	16,3	44,9	1014	2,6	1	0,77275	Tersa
30/03/2022	13,5	5,2	84,2	1006	4	0,866666667	0,151166667	Nuvolosa
31/03/2022	22,5	8,9	87,5	992	2,3	1	0,145625	Nuvolosa
01/04/2022	7,7	14,2	72,9	993	1,8	1	0,179	Nuvolosa
02/04/2022	9,2	17,9	81,6	999	4,4	1	0,171	Nuvolosa
03/04/2022	4,9	16,7	85,6	1013	2,5	1	0,16725	Nuvolosa
04/04/2022	0,1	18,7	81	1019	1,9	1	0,184375	Nuvolosa
05/04/2022	0,1	23,5	68,3	1014	2,1	1	0,211125	Nuvolosa
06/04/2022	0	18,7	59,6	1012	2,4	1	0,7285	Parz. tersa
07/04/2022	1	22,6	67,5	1008	2,9	1	0,199375	Nuvolosa
08/04/2022	5,2	21,8	79,7	1009	5,8	1	0,178875	Nuvolosa
09/04/2022	2,5	21,6	60,4	1004	9,2	1	0,224	Nuvolosa
10/04/2022	0	25,5	55,8	1018	4,4	1	0,7605	Tersa
11/04/2022	0	24,7	40,6	1023	2,2	1	0,78725	Tersa
12/04/2022	0	23,9	49,7	1020	3,3	1	0,771375	Tersa
13/04/2022	0	22,8	63,9	1018	2,8	1	0,73275	Parz. tersa
14/04/2022	0	25	57,5	1017	3,1	1	0,750625	Tersa
15/04/2022	0	24,6	49,9	1018	2,8	1	0,76775	Tersa
16/04/2022	0,2	21,9	56,4	1015	2,9	1	0,249	Nuvolosa
17/04/2022	0	26,2	49,1	1017	3,1	1	0,771625	Tersa
18/04/2022	0	26,3	53,2	1014	3,2	1	0,75575	Tersa
19/04/2022	0	25,7	69,8	1012	2,4	1	0,703	Parz. tersa
20/04/2022	0,1	12,5	80,4	1011	3,5	1	0,18025	Nuvolosa
21/04/2022	6,8	3,5	95,2	1003	2,5	0,583333333	0,085958333	Nuvolosa
22/04/2022	7	8,2	89,2	999	3,1	1	0,146375	Nuvolosa
23/04/2022	24,5	11,4	73,8	1006	1,9	1	0,177375	Nuvolosa
24/04/2022	69,5	13,7	88	1006	3,9	1	0,154375	Nuvolosa
25/04/2022	1,7	21,4	80,5	1010	4,1	1	0,18	Nuvolosa
26/04/2022	3,3	20	79,8	1015	4,2	1	0,197375	Nuvolosa
27/04/2022	0	24,2	71,4	1017	5	1	0,7215	Parz. tersa
28/04/2022	0	27,1	65,9	1020	2,3	1	0,724625	Parz. tersa
29/04/2022	0	27,5	59,5	1022	2,4	1	0,74125	Parz. tersa
30/04/2022	0	22,4	57,7	1018	2,9	1	0,748875	Parz. tersa
01/05/2022	0,6	21,5	72,4	1015	2,6	1	0,207125	Nuvolosa
02/05/2022	0	25,8	71	1014	2	1	0,70375	Parz. tersa
03/05/2022	3,7	22,4	80	1014	2,5	1	0,184375	Nuvolosa
04/05/2022	0,4	19,5	74,7	1018	2,7	1	0,205125	Nuvolosa
05/05/2022	4	7,7	84,5	1019	2,3	1	0,178125	Nuvolosa
06/05/2022	21,9	3,1	99	1014	1,8	0,516666667	0,084166667	Nuvolosa
07/05/2022	4,4	10,9	93,7	1015	1,8	1	0,148875	Nuvolosa
08/05/2022	0,2	13,1	86,9	1017	1,5	1	0,167125	Nuvolosa
09/05/2022	0	25,9	75,4	1021	1,5	1	0,695875	Parz. tersa
10/05/2022	0,1	27,6	74,5	1020	1,9	1	0,200625	Nuvolosa
11/05/2022	0	27,1	61,7	1022	2,1	1	0,733875	Parz. tersa
12/05/2022	0	27,8	49,7	1023	3,1	1	0,770125	Tersa
13/05/2022	0	27,5	46	1022	4,7	1	0,785	Tersa
14/05/2022	0	27	58,9	1019	4,4	1	0,75275	Tersa
15/05/2022	0	24,4	66,8	1019	2,3	1	0,722375	Parz. tersa
16/05/2022	0	27,7	62,2	1021	2,1	1	0,732625	Parz. tersa
17/05/2022	0	27,7	65,9	1018	3,1	1	0,729625	Parz. tersa
18/05/2022	0	27,8	68,3	1019	1,9	1	0,716125	Parz. tersa
19/05/2022	0	27,1	65,3	1024	2,3	1	0,726125	Parz. tersa
20/05/2022	0	27,9	57,1	1027	1,9	1	0,744125	Parz. tersa
21/05/2022	0	28	63,3	1019	3,8	1	0,7405	Parz. tersa
22/05/2022	0	21,5	73,6	1013	3,8	1	0,705375	Parz. tersa
23/05/2022	0	27	51,7	1011	3	1	0,748875	Parz. tersa
24/05/2022	0	23,9	72,6	1008	4,8	1	0,6935	Parz. tersa
25/05/2022	0,1	24,6	75,1	1012	4,9	1	0,19975	Nuvolosa
26/05/2022	0	19,2	79,5	1017	2,5	1	0,691875	Parz. tersa
27/05/2022	0	24,9	72,1	1015	1,7	1	0,70225	Parz. tersa
28/05/2022	18,2	21,1	73,1	1006	1,7	1	0,177875	Nuvolosa
29/05/2022	1,9	5,6	94,9	1003	2,4	0,933333333	0,121083333	Nuvolosa
30/05/2022	0,5	15,5	87	1009	1,7	1	0,14625	Nuvolosa
31/05/2022	0	18,8	82,8	1013	1,4	1	0,667375	Parz. tersa
01/06/2022	0,1	25,6	69,7	1016	1,5	1	0,210125	Nuvolosa
02/06/2022	0	28,5	65,9	1015	2,2	1	0,720875	Parz. tersa
03/06/2022	0,1	8,9	83	1017	2	1	0,18	Nuvolosa
04/06/2022	0	25,6	74,5	1016	1,5	1	0,698125	Parz. tersa
05/06/2022	0	26,4	70,3	1015	1,9	1	0,708	Parz. tersa
06/06/2022	0	22,4	79,4	1016	3,8	1	0,70025	Parz. tersa
07/06/2022	13,9	18,3	80,7	1011	2,2	1	0,171375	Nuvolosa
08/06/2022	0,1	22,9	76,2	1010	1,9	1	0,177625	Nuvolosa
09/06/2022	0,6	24,4	76,3	1007	1,9	1	0,171125	Nuvolosa
10/06/2022	0	30,3	59,3	1014	1,5	1	0,729875	Parz. tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
11/06/2022	0	30,3	58,1	1018	1,7	1	0,740375	Parz. tersa
12/06/2022	0	29,5	58,5	1018	1,9	1	0,740625	Parz. tersa
13/06/2022	0	27,9	56,4	1016	1,9	1	0,745875	Parz. tersa
14/06/2022	0	28,8	72,7	1015	2,3	1	0,7045	Parz. tersa
15/06/2022	0	26,2	74,2	1018	1,8	1	0,70075	Parz. tersa
16/06/2022	0	28,2	70,3	1017	1,8	1	0,7105	Parz. tersa
17/06/2022	0	27	69,8	1018	2	1	0,713	Parz. tersa
18/06/2022	0	29	64,6	1018	1,8	1	0,72475	Parz. tersa
19/06/2022	0	29,4	62,9	1015	1,9	1	0,7265	Parz. tersa
20/06/2022	0	29,6	54,3	1015	1,8	1	0,747375	Parz. tersa
21/06/2022	0	26,4	47,8	1014	5,6	1	0,77425	Tersa
22/06/2022	0	10,1	62,3	1013	4,6	1	0,734875	Parz. tersa
23/06/2022	0,1	19,3	68	1014	2,9	1	0,216875	Nuvolosa
24/06/2022	0,1	27	65,2	1013	4,5	1	0,227625	Nuvolosa
25/06/2022	0	29,3	61,7	1013	5,9	1	0,736375	Parz. tersa
26/06/2022	0	29,1	54,2	1013	3,9	1	0,7545	Tersa
27/06/2022	0	26,6	59,6	1012	2,1	1	0,726625	Parz. tersa
28/06/2022	12,3	9,8	78,7	1011	1,8	1	0,173875	Nuvolosa
29/06/2022	0,2	27,5	77,2	1012	1,7	1	0,180125	Nuvolosa
30/06/2022	0	29,4	51,8	1012	3	1	0,75175	Tersa
01/07/2022	0	28,7	50,4	1013	2,6	1	0,755875	Tersa
02/07/2022	0	29,2	60,4	1017	3,5	1	0,745875	Parz. tersa
03/07/2022	0	29,4	55,2	1016	1,9	1	0,748875	Parz. tersa
04/07/2022	0,4	22,1	54,2	1015	2	1	0,248875	Nuvolosa
05/07/2022	0	29,7	62,2	1014	2,5	1	0,728875	Parz. tersa
06/07/2022	0	24,5	77,6	1014	1,7	1	0,685375	Parz. tersa
07/07/2022	0	29,3	63,6	1015	1,6	1	0,722875	Parz. tersa
08/07/2022	0	30,3	56,1	1018	1,9	1	0,746625	Parz. tersa
09/07/2022	0	29,7	49,6	1019	1,7	1	0,761625	Tersa
10/07/2022	0	30,2	51,7	1015	1,9	1	0,7545	Tersa
11/07/2022	2	29	68,1	1017	1,8	1	0,216	Nuvolosa
12/07/2022	0	26,2	69,5	1019	2,3	1	0,715625	Parz. tersa
13/07/2022	0	29,5	57,9	1020	1,4	1	0,739	Parz. tersa
14/07/2022	0	28,5	53,4	1019	1,8	1	0,75275	Tersa
15/07/2022	0	28,8	49,3	1015	2,3	1	0,763	Tersa
16/07/2022	0	28,2	55,6	1015	3,7	1	0,756	Tersa
17/07/2022	0	27,4	60,7	1017	1,9	1	0,735125	Parz. tersa
18/07/2022	0	28,2	55,3	1019	1,9	1	0,748625	Parz. tersa
19/07/2022	0	28,7	47,1	1017	1,7	1	0,767875	Tersa
20/07/2022	0	28,3	43,3	1017	1,9	1	0,778625	Tersa
21/07/2022	0	27,5	45,8	1017	1,9	1	0,772375	Tersa
22/07/2022	0	25	47,2	1017	2,2	1	0,77075	Tersa
23/07/2022	0	25,3	47,6	1016	2,1	1	0,769125	Tersa
24/07/2022	0,9	25,5	68,2	1015	3,7	1	0,2245	Nuvolosa
25/07/2022	1	24,9	70,5	1015	2	1	0,208125	Nuvolosa
26/07/2022	0	25,4	69,6	1010	2,6	1	0,6985	Parz. tersa
27/07/2022	0	26,9	63,1	1010	2,1	1	0,711625	Parz. tersa
28/07/2022	18,1	22,3	77,3	1011	1,6	1	0,176125	Nuvolosa
29/07/2022	1,2	18,8	74,6	1014	1,8	1	0,1935	Nuvolosa
30/07/2022	0,1	28,1	60,4	1013	2	1	0,227125	Nuvolosa
31/07/2022	0	28	47,7	1014	2	1	0,762	Tersa
01/08/2022	0	27,6	45,1	1015	2,2	1	0,772875	Tersa
02/08/2022	0	25,9	55,8	1014	2,1	1	0,742375	Parz. tersa
03/08/2022	0	27,5	54	1015	1,8	1	0,748125	Parz. tersa
04/08/2022	0	27	50,2	1014	2	1	0,75575	Tersa
05/08/2022	4,6	26,1	52,6	1014	2	1	0,24975	Nuvolosa
06/08/2022	2,7	22,2	63,5	1012	2	1	0,21625	Nuvolosa
07/08/2022	14,4	16,8	78,8	1012	2,1	1	0,178625	Nuvolosa
08/08/2022	0,1	23,9	72,2	1014	1,5	1	0,197625	Nuvolosa
09/08/2022	0	26,2	68,1	1016	1,7	1	0,715375	Parz. tersa
10/08/2022	0	25,8	60,8	1017	1,9	1	0,734875	Parz. tersa
11/08/2022	0	25,2	54,7	1015	2	1	0,747625	Parz. tersa
12/08/2022	2,8	22,3	61,5	1013	2,1	1	0,225	Nuvolosa
13/08/2022	0,4	26,6	60,3	1012	2,2	1	0,2255	Nuvolosa
14/08/2022	0	23,8	55,2	1010	2	1	0,73075	Parz. tersa
15/08/2022	0	21,5	64,1	1007	2,9	1	0,707875	Parz. tersa
16/08/2022	0	24,6	64,7	1010	3,7	1	0,717625	Parz. tersa
17/08/2022	2,7	14,3	76,8	1013	2	1	0,186125	Nuvolosa
18/08/2022	43,1	10,3	87,1	1009	2,1	1	0,1485	Nuvolosa
19/08/2022	5,5	19,2	80,2	1009	2,3	1	0,167	Nuvolosa
20/08/2022	0,1	25,7	60,7	1011	1,6	1	0,217625	Nuvolosa
21/08/2022	0	25	64,1	1010	2	1	0,7085	Parz. tersa
22/08/2022	3,5	24,3	72,7	1009	1,9	1	0,18325	Nuvolosa
23/08/2022	0,1	24,8	64,6	1012	2,4	1	0,216	Nuvolosa
24/08/2022	0	24,7	65	1014	2	1	0,71875	Parz. tersa
25/08/2022	0	24,3	67,6	1013	2,2	1	0,710375	Parz. tersa
26/08/2022	2,4	20,1	77,2	1012	1,9	1	0,181375	Nuvolosa
27/08/2022	0,9	14,1	79,2	1009	2,1	1	0,16825	Nuvolosa
28/08/2022	1,3	19,5	76,4	1013	1,8	1	0,185875	Nuvolosa
29/08/2022	0,1	22,8	75,6	1017	2,2	1	0,19975	Nuvolosa
30/08/2022	2,4	14,9	83,8	1016	1,9	1	0,177375	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
31/08/2022	8,9	16,8	87	1014	2,1	1	0,164375	Nuvolosa
01/09/2022	0	21,1	80,4	1011	1,7	1	0,669	Parz. tersa
02/09/2022	0,7	21,1	80,7	1014	1,7	1	0,177625	Nuvolosa
03/09/2022	3,8	11,6	89,6	1014	1,4	1	0,1535	Nuvolosa
04/09/2022	0,4	21,4	81,6	1017	1,8	1	0,18225	Nuvolosa
05/09/2022	0,2	21,3	79,8	1021	1,8	1	0,18675	Nuvolosa
06/09/2022	0,1	21,4	67,5	1018	2,1	1	0,219375	Nuvolosa
07/09/2022	0	16	79,9	1016	2,2	1	0,689	Parz. tersa
08/09/2022	0,9	17,5	72,3	1011	1,8	1	0,189875	Nuvolosa
09/09/2022	0,1	21,1	72,4	1011	3,7	1	0,2015	Nuvolosa
10/09/2022	0,7	20,2	80,9	1012	2,6	1	0,1765	Nuvolosa
11/09/2022	0	20,1	72,9	1013	1,7	1	0,694	Parz. tersa
12/09/2022	0,1	21,2	70,9	1014	2	1	0,204	Nuvolosa
13/09/2022	0	19,8	65,7	1014	1,9	1	0,716375	Parz. tersa
14/09/2022	0,4	10,8	71,7	1013	2,7	1	0,20325	Nuvolosa
15/09/2022	37,9	10,9	80,3	1008	5,7	1	0,17425	Nuvolosa
16/09/2022	0,1	16,9	77,7	1004	4,6	1	0,18075	Nuvolosa
17/09/2022	1,8	13,3	75,4	1005	4	1	0,1865	Nuvolosa
18/09/2022	0	21,1	57,4	1014	2,1	1	0,738375	Parz. tersa
19/09/2022	0	20,4	61,9	1012	2,7	1	0,724625	Parz. tersa
20/09/2022	0	19,7	68,7	1014	2	1	0,7095	Parz. tersa
21/09/2022	0	19,4	79	1017	2	1	0,69	Parz. tersa
22/09/2022	0	19,7	68,5	1019	2,1	1	0,716875	Parz. tersa
23/09/2022	0	18,9	66,4	1020	1,8	1	0,72025	Parz. tersa
24/09/2022	11	4,3	87,1	1014	1,8	0,716666667	0,133916667	Nuvolosa
25/09/2022	2	5,9	95,6	1010	1,7	0,983333333	0,126208333	Nuvolosa
26/09/2022	1,7	16	77,2	1008	1,4	1	0,16575	Nuvolosa
27/09/2022	0	16,6	80,6	1000	2,7	1	0,665375	Parz. tersa
28/09/2022	0,2	13,6	80,6	1001	2,9	1	0,166625	Nuvolosa
29/09/2022	0,8	13,1	75,3	1000	3,1	1	0,181125	Nuvolosa
30/09/2022	31,9	2,6	94	1006	4,3	0,433333333	0,083333333	Nuvolosa
01/10/2022	0,1	16	79,5	1016	1,6	1	0,18625	Nuvolosa
02/10/2022	0	16,2	85,2	1019	4,2	1	0,687	Parz. tersa
03/10/2022	0,1	16,4	85,3	1019	4,5	1	0,18675	Nuvolosa
04/10/2022	0,2	11,8	86,6	1020	1,9	1	0,170375	Nuvolosa
05/10/2022	0,1	14,8	86,8	1026	1,8	1	0,16925	Nuvolosa
06/10/2022	0,1	15	82,3	1026	1,8	1	0,1805	Nuvolosa
07/10/2022	0,1	15	86	1024	2,1	1	0,173125	Nuvolosa
08/10/2022	0,2	14,5	80,9	1019	1,7	1	0,183375	Nuvolosa
09/10/2022	0	8,7	89,6	1018	1,8	1	0,66225	Parz. tersa
10/10/2022	2,4	6,6	92,4	1019	1,8	1	0,15525	Nuvolosa
11/10/2022	0,1	13,9	84,1	1020	1,4	1	0,1735	Nuvolosa
12/10/2022	0,1	13,2	86,6	1021	1,5	1	0,167875	Nuvolosa
13/10/2022	0,1	12,4	84,8	1019	1,5	1	0,172375	Nuvolosa
14/10/2022	0	12	85,4	1017	1,6	1	0,6715	Parz. tersa
15/10/2022	0,2	12,1	88,3	1016	1,7	1	0,164875	Nuvolosa
16/10/2022	0	10,1	85,9	1022	1,7	1	0,670875	Parz. tersa
17/10/2022	0,1	12,8	87,2	1028	1,5	1	0,166375	Nuvolosa
18/10/2022	0,2	12,2	87,3	1026	1,9	1	0,168625	Nuvolosa
19/10/2022	0,1	12,6	85,2	1022	1,9	1	0,173875	Nuvolosa
20/10/2022	0,1	9,4	87,3	1020	2	1	0,16925	Nuvolosa
21/10/2022	1,1	1,4	76,4	1020	1,8	0,233333333	0,118583333	Nuvolosa
22/10/2022	10,2	7,9	82,3	1018	3,5	1	0,191125	Nuvolosa
23/10/2022	0	6,6	81,9	1021	6,1	1	0,69525	Parz. tersa
24/10/2022	0,1	6,6	77,5	1021	2,9	1	0,199375	Nuvolosa
25/10/2022	2,6	9,6	86,1	1020	6,9	1	0,18475	Nuvolosa
26/10/2022	0,1	10,8	88,7	1022	2,2	1	0,167	Nuvolosa
27/10/2022	0,1	8,5	88,9	1026	1,9	1	0,164625	Nuvolosa
28/10/2022	0,1	9,7	83,5	1026	1,8	1	0,1775	Nuvolosa
29/10/2022	0,1	11,5	74,8	1024	2	1	0,2005	Nuvolosa
30/10/2022	0	11,3	73,8	1022	2,3	1	0,704875	Parz. tersa
31/10/2022	0	10,6	72,3	1023	2,3	1	0,708625	Parz. tersa
01/11/2022	0	3,9	73,4	1023	2,3	0,65	0,670875	Parz. tersa
02/11/2022	4,4	2,4	92,3	1023	1,8	0,4	0,0955	Nuvolosa
03/11/2022	14,3	4,4	94,6	1017	0,9	0,733333333	0,117458333	Nuvolosa
04/11/2022	6,6	11,3	76,6	1003	1,4	1	0,16725	Nuvolosa
05/11/2022	0	11	76,9	1010	2,1	1	0,677125	Parz. tersa
06/11/2022	0,1	9,3	77,1	1016	1,7	1	0,192875	Nuvolosa
07/11/2022	0,1	10,4	81,5	1020	2,2	1	0,185	Nuvolosa
08/11/2022	0,6	7,9	83	1021	2	1	0,18	Nuvolosa
09/11/2022	18,4	5,1	87,9	1020	1,5	0,85	0,149625	Nuvolosa
10/11/2022	8,6	3,1	98,7	1024	1,3	0,516666667	0,088041667	Nuvolosa
11/11/2022	0	5,4	94,7	1031	1	0,9	0,6345	Parz. tersa
12/11/2022	0,1	3,9	88,4	1027	1,2	0,65	0,1265	Nuvolosa
13/11/2022	0	6,6	92,3	1022	2,3	1	0,658625	Parz. tersa
14/11/2022	0,2	5,5	96	1021	1,6	0,916666667	0,136666667	Nuvolosa
15/11/2022	14,4	1,8	98,6	1015	1,2	0,3	0,062875	Nuvolosa
16/11/2022	7,7	3	97,7	1002	1,3	0,5	0,063875	Nuvolosa
17/11/2022	1,2	7,7	82,9	1002	1,4	1	0,1515	Nuvolosa
18/11/2022	0	7,2	79,4	999	2,4	1	0,6665	Parz. tersa
19/11/2022	1,5	1,5	88,1	1004	1,9	0,25	0,066625	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	Copertura
20/11/2022	0,1	8,2	87,9	1009	1,2	1	0,140875	Nuvolosa
21/11/2022	7,5	8,1	82,1	1008	2	1	0,15725	Nuvolosa
22/11/2022	19,8	0,9	96,4	989	3,1	0,15	0,043375	Nuvolosa
23/11/2022	0,1	8,9	78,4	1003	2,7	1	0,170875	Nuvolosa
24/11/2022	0,1	8,8	71,4	1014	2,2	1	0,204	Nuvolosa
25/11/2022	2	5,6	84,9	1018	2,2	0,933333333	0,169833333	Nuvolosa
26/11/2022	0,8	5,3	88,8	1022	1,6	0,883333333	0,151333333	Nuvolosa
27/11/2022	0,2	7,9	92	1025	1,4	1	0,15375	Nuvolosa
28/11/2022	1,2	2,2	90,5	1017	1,8	0,366666667	0,096666667	Nuvolosa
29/11/2022	3	1,7	98,7	1013	1,2	0,283333333	0,054708333	Nuvolosa
30/11/2022	0,4	4,9	88,1	1015	1	0,816666667	0,139541667	Nuvolosa
01/12/2022	0	3,9	81	1016	1,3	0,65	0,645625	Parz. tersa
02/12/2022	0,2	2,8	90,8	1017	1,1	0,466666667	0,101541667	Nuvolosa
03/12/2022	14,3	0,6	99,6	1012	1,6	0,1	0,0335	Nuvolosa
04/12/2022	30,2	3,2	99,2	1012	1,9	0,533333333	0,079708333	Nuvolosa
05/12/2022	14,5	1,7	96	1018	1,3	0,283333333	0,071458333	Nuvolosa
06/12/2022	0,1	6,4	95,4	1014	1,5	1	0,139625	Nuvolosa
07/12/2022	0,1	3,1	96,1	1011	1,8	0,516666667	0,082041667	Nuvolosa
08/12/2022	7,1	3,1	96	1009	1,5	0,516666667	0,074166667	Nuvolosa
09/12/2022	49,6	0,8	98,8	1000	1,6	0,133333333	0,026333333	Nuvolosa
10/12/2022	0,6	2,2	97,6	996	1,2	0,366666667	0,050166667	Nuvolosa
11/12/2022	0,1	1,2	95,1	1000	1,3	0,2	0,040375	Nuvolosa
12/12/2022	0	4,1	82,1	1008	2,1	0,683333333	0,626208333	Parz. tersa
13/12/2022	0	1,6	97,3	1007	1,8	0,266666667	0,544666667	Parz. tersa
14/12/2022	2,4	2,3	98,6	1002	1,7	0,383333333	0,052458333	Nuvolosa
15/12/2022	59,5	0,8	98,3	1005	0,7	0,133333333	0,021958333	Nuvolosa
16/12/2022	7,1	1,8	91,6	1003	1,5	0,3	0,060375	Nuvolosa
17/12/2022	0,2	5,7	94,2	1015	1,5	0,95	0,14075	Nuvolosa
18/12/2022	0,1	3,6	91,3	1029	2,1	0,6	0,119875	Nuvolosa
19/12/2022	2,2	1,4	92,7	1033	1,7	0,233333333	0,077208333	Nuvolosa
20/12/2022	5,3	1,8	87,8	1027	0,9	0,3	0,091125	Nuvolosa
21/12/2022	4,5	0,9	76,2	1021	1,6	0,15	0,1095	Nuvolosa
22/12/2022	0,8	2,3	91,4	1017	1,9	0,383333333	0,096708333	Nuvolosa
23/12/2022	0,2	3	89,9	1015	1,5	0,5	0,1065	Nuvolosa
24/12/2022	0,2	1,3	95,8	1016	1,7	0,216666667	0,067791667	Nuvolosa
25/12/2022	0,9	2	95	1022	1,5	0,333333333	0,080208333	Nuvolosa
26/12/2022	0,3	3,7	75,6	1025	1,2	0,616666667	0,155166667	Nuvolosa
27/12/2022	0,1	5,1	91	1025	3,3	0,85	0,153125	Nuvolosa
28/12/2022	1,6	1,6	94,5	1025	1,5	0,266666667	0,074791667	Nuvolosa
29/12/2022	31,9	1,1	84,7	1023	1,5	0,183333333	0,090958333	Nuvolosa
30/12/2022	14,4	0,9	91,8	1021	2,4	0,15	0,0755	Nuvolosa
31/12/2022	1,5	5,7	84,3	1028	1,9	0,95	0,171125	Nuvolosa

DATI ANNO 2023								
Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
01/01/2023	1,2	2,3	85,6	1030	1,8	0,383333333	0,110583333	Nuvolosa
02/01/2023	0,3	2,1	93,2	1030	1	0,35	0,08325	Nuvolosa
03/01/2023	0,1	1,2	94,9	1029	0,8	0,2	0,06275	Nuvolosa
04/01/2023	0,1	2	95,9	1029	1,5	0,333333333	0,077958333	Nuvolosa
05/01/2023	0,1	4,3	86,6	1024	1,9	0,716666667	0,142041667	Nuvolosa
06/01/2023	0	1,7	92,7	1024	4,1	0,283333333	0,596583333	Parz. tersa
07/01/2023	1,2	1,2	92	1022	2	0,2	0,0775	Nuvolosa
08/01/2023	67,4	0,8	81,4	1014	1,2	0,133333333	0,086083333	Nuvolosa
09/01/2023	2,6	4,7	70,8	1003	2,6	0,783333333	0,167583333	Nuvolosa
10/01/2023	0,1	8,6	39,7	1016	2,1	1	0,288875	Nuvolosa
11/01/2023	0,9	6,7	56,5	1021	2,9	1	0,251875	Nuvolosa
12/01/2023	0	6,5	85,1	1022	2,5	1	0,677875	Parz. tersa
13/01/2023	0,1	4,5	79,4	1020	2,1	0,75	0,164625	Nuvolosa
14/01/2023	0,1	7,7	77,1	1021	2,8	1	0,19975	Nuvolosa
15/01/2023	17,2	1,9	80,6	1013	2,1	0,316666667	0,108916667	Nuvolosa
16/01/2023	11,6	2,7	86,8	1001	2,9	0,45	0,096125	Nuvolosa
17/01/2023	8,4	1,1	89,7	987	4	0,183333333	0,069083333	Nuvolosa
18/01/2023	3,7	3,4	95,4	992	1,4	0,566666667	0,076916667	Nuvolosa
19/01/2023	6,1	1,1	96,2	1000	1,7	0,183333333	0,038458333	Nuvolosa
20/01/2023	2	5,2	93,9	1006	1,4	0,866666667	0,110666667	Nuvolosa
21/01/2023	1,8	4,6	70,7	1009	1,1	0,766666667	0,159916667	Nuvolosa
22/01/2023	1,7	2,4	89,1	1014	1,3	0,4	0,094125	Nuvolosa
23/01/2023	14,9	1	97,9	1013	1,5	0,166666667	0,046916667	Nuvolosa
24/01/2023	6,8	6,3	98,9	1026	1,8	1	0,139	Nuvolosa
25/01/2023	4,5	5,6	94,8	1021	1,3	0,933333333	0,139458333	Nuvolosa
26/01/2023	2,6	7,3	88,9	1010	1,3	1	0,142125	Nuvolosa
27/01/2023	0	5,5	79,7	1010	1,3	0,916666667	0,656791667	Parz. tersa
28/01/2023	0,2	9,4	80,9	1016	1,8	1	0,184	Nuvolosa
29/01/2023	0,7	9,8	85,4	1022	1,6	1	0,1715	Nuvolosa
30/01/2023	0,9	8,9	76,5	1021	1,5	1	0,193125	Nuvolosa
31/01/2023	0,1	10,1	66	1023	4,2	1	0,235	Nuvolosa
01/02/2023	0	10,1	70,7	1023	2,8	1	0,71575	Parz. tersa
02/02/2023	0	11	55,6	1023	4,2	1	0,761	Tersa
03/02/2023	0,1	10,1	62	1028	2,6	1	0,23625	Nuvolosa
04/02/2023	0	11,1	58,5	1023	4,1	1	0,75375	Tersa
05/02/2023	0	9,8	77,2	1029	2,9	1	0,700125	Parz. tersa
06/02/2023	0	10,5	74,4	1031	2,1	1	0,702125	Parz. tersa
07/02/2023	0	11,6	62,7	1033	1,9	1	0,730125	Parz. tersa
08/02/2023	0	11,3	70,2	1033	2	1	0,712	Parz. tersa
09/02/2023	0	10,9	63,8	1033	1,8	1	0,72675	Parz. tersa
10/02/2023	0	12,2	58,5	1035	1,9	1	0,740625	Parz. tersa
11/02/2023	3,7	11	47,8	1034	2,5	1	0,271125	Nuvolosa
12/02/2023	4,1	12,5	48,9	1033	2,5	1	0,268375	Nuvolosa
13/02/2023	0,5	12,2	71,4	1036	2,7	1	0,213375	Nuvolosa
14/02/2023	0	12,7	63,7	1033	2,5	1	0,731375	Parz. tersa
15/02/2023	0,1	13	50,9	1030	2,6	1	0,264	Nuvolosa
16/02/2023	0	11,3	58,3	1031	2,9	1	0,747375	Parz. tersa
17/02/2023	0	12,6	76,4	1031	3,1	1	0,703375	Parz. tersa
18/02/2023	0,9	13,1	75,8	1029	3,7	1	0,208625	Nuvolosa
19/02/2023	0,9	10,3	81,7	1025	5,8	1	0,19575	Nuvolosa
20/02/2023	0	10,3	85,9	1026	5,5	1	0,68525	Parz. tersa
21/02/2023	0	12,4	81,8	1022	2,4	1	0,6855	Parz. tersa
22/02/2023	0,4	3,7	79,4	1018	3,5	0,616666667	0,160041667	Nuvolosa
23/02/2023	2,8	4,7	94,1	1015	2,1	0,783333333	0,128083333	Nuvolosa
24/02/2023	1,7	9,1	87,4	1014	1,4	1	0,159	Nuvolosa
25/02/2023	3,9	7,5	86,2	1001	2,8	1	0,152	Nuvolosa
26/02/2023	7,7	2,1	94,6	997	3,3	0,35	0,069125	Nuvolosa
27/02/2023	4,1	6,2	91,4	1011	3,1	1	0,15025	Nuvolosa
28/02/2023	0,5	8,8	85	1015	2,3	1	0,17375	Nuvolosa
01/03/2023	5,4	3,2	91,4	1013	2,2	0,533333333	0,104208333	Nuvolosa
02/03/2023	2,4	5,1	95,4	1013	1,3	0,85	0,12025	Nuvolosa
03/03/2023	1,3	15,2	82,2	1014	1,4	1	0,172	Nuvolosa
04/03/2023	0	16	74,5	1015	1,7	1	0,69625	Parz. tersa
05/03/2023	0,1	16,4	66,6	1012	2,1	1	0,209125	Nuvolosa
06/03/2023	0	13,5	68,3	1007	3,8	1	0,703	Parz. tersa
07/03/2023	1,8	15,1	68,9	1006	5,4	1	0,20275	Nuvolosa
08/03/2023	0,8	14	72,8	1007	6,1	1	0,193	Nuvolosa
09/03/2023	0,6	14,9	66,5	1007	6,8	1	0,20875	Nuvolosa
10/03/2023	0,1	17,2	52,5	1000	6,5	1	0,24375	Nuvolosa
11/03/2023	0	18,4	54,1	1000	5,2	1	0,73975	Parz. tersa
12/03/2023	0	15,4	78,3	1011	2	1	0,676125	Parz. tersa
13/03/2023	0,7	13,4	76,8	1018	2,7	1	0,199875	Nuvolosa
14/03/2023	12,2	11,1	78,4	1003	4,1	1	0,179	Nuvolosa
15/03/2023	0	18,6	34,8	1008	3,7	1	0,786125	Tersa
16/03/2023	0	19,2	49,8	1019	2,9	1	0,768625	Tersa
17/03/2023	0	18,2	54,5	1021	2,4	1	0,75375	Tersa
18/03/2023	0	18,8	63,6	1018	2,7	1	0,732875	Parz. tersa
19/03/2023	2,4	8,2	83,8	1019	2,6	1	0,18175	Nuvolosa
20/03/2023	0,1	10,7	86,6	1018	1,6	1	0,1685	Nuvolosa
21/03/2023	0	18,5	75,3	1017	2	1	0,69925	Parz. tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
22/03/2023	0	19,3	63	1017	2,5	1	0,733125	Parz. tersa
23/03/2023	0	16,8	61,3	1018	2,5	1	0,737375	Parz. tersa
24/03/2023	0	17,7	65,6	1019	4	1	0,736	Parz. tersa
25/03/2023	0	21,2	58,1	1013	7,1	1	0,745375	Parz. tersa
26/03/2023	12,7	10	81,5	1008	4,5	1	0,17125	Nuvolosa
27/03/2023	0,2	22,4	38,6	1006	5,2	1	0,2785	Nuvolosa
28/03/2023	0	22,6	33,9	1023	3,4	1	0,8115	Tersa
29/03/2023	0	20,4	67,1	1025	2,7	1	0,724125	Parz. tersa
30/03/2023	0,1	18	70,1	1022	5,8	1	0,22475	Nuvolosa
31/03/2023	0,1	12,6	79,5	1015	6,2	1	0,198125	Nuvolosa
01/04/2023	0,1	22,9	54,7	1006	5	1	0,23825	Nuvolosa
02/04/2023	0	15	66,3	1008	3,1	1	0,703625	Parz. tersa
03/04/2023	0	21,4	65,3	1010	2,5	1	0,708625	Parz. tersa
04/04/2023	0	24	50,3	1012	2,7	1	0,753625	Tersa
05/04/2023	0	24	53,8	1015	2,8	1	0,754875	Tersa
06/04/2023	0	23,4	45,9	1018	2,5	1	0,775875	Tersa
07/04/2023	6,4	12	74,9	1017	2,2	1	0,2015	Nuvolosa
08/04/2023	0,1	23,2	68,2	1015	2,7	1	0,21825	Nuvolosa
09/04/2023	0	22,4	66,9	1020	1,8	1	0,719	Parz. tersa
10/04/2023	0	24,2	58	1021	2,4	1	0,745	Parz. tersa
11/04/2023	0	22,4	73,4	1017	2,3	1	0,705875	Parz. tersa
12/04/2023	0,1	7,5	78,8	1009	4,5	1	0,181125	Nuvolosa
13/04/2023	10	10,7	76,7	1002	3,5	1	0,180125	Nuvolosa
14/04/2023	0,5	24,5	57	1004	3,2	1	0,2275	Nuvolosa
15/04/2023	0,4	23,3	67,8	1005	3,9	1	0,204875	Nuvolosa
16/04/2023	0	25,3	62,7	1011	2,7	1	0,7195	Parz. tersa
17/04/2023	0,2	12,3	68,4	1013	2,6	1	0,210875	Nuvolosa
18/04/2023	0	22,1	64,9	1013	2,1	1	0,7165	Parz. tersa
19/04/2023	2	24,6	68,3	1015	2,5	1	0,21675	Nuvolosa
20/04/2023	0,3	11,3	77,3	1012	2,6	1	0,1855	Nuvolosa
21/04/2023	0,3	15,8	80,5	1013	2,1	1	0,1775	Nuvolosa
22/04/2023	0	22,8	72,4	1014	1,9	1	0,699625	Parz. tersa
23/04/2023	4,8	22,3	56	1012	2,6	1	0,23875	Nuvolosa
24/04/2023	2,8	25,1	69,8	1008	5	1	0,2005	Nuvolosa
25/04/2023	0,2	19,4	75,2	1007	2,9	1	0,180125	Nuvolosa
26/04/2023	0	27,2	59,9	1014	3,1	1	0,738375	Parz. tersa
27/04/2023	0	24,6	58,3	1017	2,6	1	0,7455	Parz. tersa
28/04/2023	0	22	66,1	1020	2,5	1	0,725375	Parz. tersa
29/04/2023	0,1	13	85,5	1015	3,2	1	0,178125	Nuvolosa
30/04/2023	0	16,3	80,4	1012	2	1	0,674	Parz. tersa
01/05/2023	11,9	9,1	92	1011	2,5	1	0,145	Nuvolosa
02/05/2023	9,3	8,5	93,3	1011	2,2	1	0,139875	Nuvolosa
03/05/2023	1,5	21,7	80,8	1017	1,5	1	0,182375	Nuvolosa
04/05/2023	0	27,5	70,1	1020	2	1	0,71225	Parz. tersa
05/05/2023	0	26,6	68,6	1020	2,1	1	0,716625	Parz. tersa
06/05/2023	0	25,8	66,8	1016	2,1	1	0,721125	Parz. tersa
07/05/2023	0	24,9	65,3	1016	2,3	1	0,726125	Parz. tersa
08/05/2023	0,1	18,9	78,7	1017	2,2	1	0,192	Nuvolosa
09/05/2023	17	22,2	83,2	1016	2	1	0,1795	Nuvolosa
10/05/2023	21,9	4,1	93,4	1009	1,6	0,683333333	0,097958333	Nuvolosa
11/05/2023	4,1	14,9	85,5	1009	1,7	1	0,15	Nuvolosa
12/05/2023	5,6	17,4	83,4	1012	1,4	1	0,16275	Nuvolosa
13/05/2023	9,1	19,2	85	1015	2,2	1	0,173125	Nuvolosa
14/05/2023	9,5	11,4	86,5	1011	1,4	1	0,151875	Nuvolosa
15/05/2023	0,2	27,6	75,7	1008	1,2	1	0,16825	Nuvolosa
16/05/2023	6,4	6,3	90,6	1001	1,8	1	0,13475	Nuvolosa
17/05/2023	7,9	9,7	94,5	1008	1,5	1	0,123125	Nuvolosa
18/05/2023	0,1	23,7	74,5	1014	1	1	0,18875	Nuvolosa
19/05/2023	13,9	5,8	94,1	1016	1,7	0,966666667	0,147041667	Nuvolosa
20/05/2023	8,5	4,1	97,4	1010	2	0,683333333	0,093583333	Nuvolosa
21/05/2023	1,8	22,9	83,8	1010	2	1	0,15925	Nuvolosa
22/05/2023	0,5	27,7	75,8	1012	1,7	1	0,183625	Nuvolosa
23/05/2023	0,2	28,6	72,3	1013	1,7	1	0,1955	Nuvolosa
24/05/2023	1	22,5	74,7	1013	2,2	1	0,192625	Nuvolosa
25/05/2023	2,3	13,8	86	1016	2,1	1	0,173125	Nuvolosa
26/05/2023	0	29,3	70,2	1018	1,6	1	0,7095	Parz. tersa
27/05/2023	0	27,3	77,2	1016	1,9	1	0,693875	Parz. tersa
28/05/2023	0,1	25	71,4	1013	1,7	1	0,19775	Nuvolosa
29/05/2023	0	26,6	73,2	1013	1,8	1	0,693875	Parz. tersa
30/05/2023	0	25,4	70,6	1013	1,9	1	0,701	Parz. tersa
31/05/2023	0,1	25,2	72,2	1015	1,8	1	0,202625	Nuvolosa
01/06/2023	0,4	26,4	74,8	1015	1,7	1	0,1955	Nuvolosa
02/06/2023	2,7	27,4	79,2	1013	1,7	1	0,17825	Nuvolosa
03/06/2023	2,2	20,2	83	1014	2	1	0,17375	Nuvolosa
04/06/2023	13,9	18,1	85	1015	1,4	1	0,168125	Nuvolosa
05/06/2023	4	11,5	88	1014	1,7	1	0,159375	Nuvolosa
06/06/2023	0,7	27,6	81	1015	1,2	1	0,176875	Nuvolosa
07/06/2023	16	20,9	83,3	1016	1,7	1	0,177375	Nuvolosa
08/06/2023	4,3	28,2	77,6	1014	2	1	0,18725	Nuvolosa
09/06/2023	0,6	23,1	72,2	1012	1,9	1	0,193875	Nuvolosa
10/06/2023	4,1	16	85,7	1011	2,6	1	0,161375	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
11/06/2023	0	29	75,6	1011	1,5	1	0,67975	Parz. tersa
12/06/2023	0,3	28,3	79,2	1011	1,7	1	0,172	Nuvolosa
13/06/2023	6,1	13,2	87,2	1009	1,8	1	0,146375	Nuvolosa
14/06/2023	2,1	18,4	84,5	1009	1,3	1	0,15	Nuvolosa
15/06/2023	0	27	72,6	1012	1,4	1	0,68975	Parz. tersa
16/06/2023	0	29,3	61,7	1014	1,6	1	0,7245	Parz. tersa
17/06/2023	0	29	63,7	1014	1,7	1	0,720125	Parz. tersa
18/06/2023	0	26,6	58,2	1015	2,1	1	0,7395	Parz. tersa
19/06/2023	0	27,7	58,1	1017	3,1	1	0,749125	Parz. tersa
20/06/2023	0	23,9	52,3	1017	3,5	1	0,766125	Tersa
21/06/2023	0	25,8	56,2	1018	2,5	1	0,750125	Tersa
22/06/2023	0	24	58,6	1017	1,8	1	0,73975	Parz. tersa
23/06/2023	0	29	61	1015	2	1	0,731875	Parz. tersa
24/06/2023	0	30,2	60,2	1016	2,2	1	0,73825	Parz. tersa
25/06/2023	0	30,1	63,4	1015	1,8	1	0,724625	Parz. tersa
26/06/2023	0	29,9	65,2	1015	1,6	1	0,718875	Parz. tersa
27/06/2023	0	26,6	65,9	1013	1,7	1	0,7115	Parz. tersa
28/06/2023	0	19,2	77,9	1012	2,7	1	0,684625	Parz. tersa
29/06/2023	0,7	28,1	66,1	1013	1,5	1	0,20975	Nuvolosa
30/06/2023	18,8	7,4	88,2	1013	1,2	1	0,152625	Nuvolosa
01/07/2023	0,1	21,7	80,3	1008	1,5	1	0,158625	Nuvolosa
02/07/2023	0	28,1	73,9	1010	1,2	1	0,679	Parz. tersa
03/07/2023	0	23,9	72,3	1013	2,9	1	0,703	Parz. tersa
04/07/2023	0	26,9	77,7	1014	3,5	1	0,696375	Parz. tersa
05/07/2023	0	26,3	75,4	1015	2	1	0,695875	Parz. tersa
06/07/2023	0,1	15	83,1	1015	2,4	1	0,179125	Nuvolosa
07/07/2023	0	29,3	71,1	1019	1,7	1	0,707875	Parz. tersa
08/07/2023	0	28,3	68	1018	1,9	1	0,716875	Parz. tersa
09/07/2023	0	28,5	67	1019	1,5	1	0,716875	Parz. tersa
10/07/2023	0	27,8	62,3	1020	1,7	1	0,729875	Parz. tersa
11/07/2023	0	27,9	56,6	1018	2,3	1	0,747875	Parz. tersa
12/07/2023	0	24,1	65,5	1016	3,1	1	0,730625	Parz. tersa
13/07/2023	35	17,2	80,8	1013	2,9	1	0,18175	Nuvolosa
14/07/2023	0,1	21,9	79,2	1016	1,5	1	0,186375	Nuvolosa
15/07/2023	0	27,2	68,7	1015	1,5	1	0,7095	Parz. tersa
16/07/2023	0	28,4	58,7	1015	2,3	1	0,7395	Parz. tersa
17/07/2023	0	28,2	58,8	1018	3	1	0,74675	Parz. tersa
18/07/2023	0	26,7	68,8	1018	3,4	1	0,72425	Parz. tersa
19/07/2023	0	23,7	69	1013	2,2	1	0,706875	Parz. tersa
20/07/2023	0	26,4	72,8	1010	3,4	1	0,6955	Parz. tersa
21/07/2023	0	23,5	67,9	1010	1,9	1	0,698375	Parz. tersa
22/07/2023	0	23,3	66,1	1013	4,6	1	0,725375	Parz. tersa
23/07/2023	0	26,8	62,6	1015	2,9	1	0,7335	Parz. tersa
24/07/2023	0,7	18,1	63,2	1010	2,8	1	0,21575	Nuvolosa
25/07/2023	0,9	19,8	68,2	1004	2,1	1	0,192625	Nuvolosa
26/07/2023	0	28,9	44,4	1007	4,2	1	0,764	Tersa
27/07/2023	0	27,3	58,3	1014	2	1	0,7355	Parz. tersa
28/07/2023	0	25,7	68,3	1015	2,1	1	0,71425	Parz. tersa
29/07/2023	0	25,1	68,6	1014	3,4	1	0,7185	Parz. tersa
30/07/2023	0,1	26,7	73,4	1012	3,3	1	0,199625	Nuvolosa
31/07/2023	8,7	25	74,7	1012	2,7	1	0,192625	Nuvolosa
01/08/2023	0	22,1	69	1007	2,1	1	0,690625	Parz. tersa
02/08/2023	0	26,3	70,5	1008	5,4	1	0,69875	Parz. tersa
03/08/2023	0,2	24,9	64,3	1008	4,4	1	0,21425	Nuvolosa
04/08/2023	8,9	10,8	71,4	1008	8,1	1	0,1965	Nuvolosa
05/08/2023	4,5	19,6	71,9	1006	2,6	1	0,1865	Nuvolosa
06/08/2023	0	28,6	52,5	1006	1,6	1	0,72875	Parz. tersa
07/08/2023	0	28,5	39,4	1011	2,2	1	0,774625	Tersa
08/08/2023	0	25,9	44,8	1017	2,3	1	0,777375	Tersa
09/08/2023	0	25,1	56,8	1017	2,7	1	0,749875	Parz. tersa
10/08/2023	0	25,8	66,1	1018	2,2	1	0,7235	Parz. tersa
11/08/2023	0	25,7	69,5	1020	1,8	1	0,7125	Parz. tersa
12/08/2023	0	25,2	69,4	1019	2	1	0,714	Parz. tersa
13/08/2023	0	24,7	69,5	1017	1,9	1	0,713125	Parz. tersa
14/08/2023	5,5	20,6	78,1	1017	1,7	1	0,190375	Nuvolosa
15/08/2023	1,4	23,9	74,1	1016	2,2	1	0,2035	Nuvolosa
16/08/2023	0	23,4	65,7	1017	1,9	1	0,722625	Parz. tersa
17/08/2023	5,7	16,7	75,3	1016	1,7	1	0,197375	Nuvolosa
18/08/2023	0	24,1	71,8	1015	2	1	0,704875	Parz. tersa
19/08/2023	0	23,8	69,6	1015	2,1	1	0,711	Parz. tersa
20/08/2023	0	24	62,7	1017	1,9	1	0,730125	Parz. tersa
21/08/2023	0	23,9	61,7	1018	2	1	0,73325	Parz. tersa
22/08/2023	0	23,7	55,4	1016	1,8	1	0,74775	Parz. tersa
23/08/2023	0	23,4	48,3	1014	2	1	0,7605	Tersa
24/08/2023	0	23,2	51,3	1015	2	1	0,756125	Tersa
25/08/2023	0	23,3	44,4	1015	2,3	1	0,77525	Tersa
26/08/2023	0	22,2	56,6	1012	3,7	1	0,744125	Parz. tersa
27/08/2023	21,2	4,6	85,2	1006	5,3	0,766666667	0,138666667	Nuvolosa
28/08/2023	50,9	11,4	87,3	999	2,8	1	0,14925	Nuvolosa
29/08/2023	1,8	8,9	81,3	1000	1,9	1	0,158625	Nuvolosa
30/08/2023	0,5	21,4	77,3	1006	1,6	1	0,16675	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
31/08/2023	0	16,7	76,7	1014	2	1	0,6895	Parz. tersa
01/09/2023	0	21,4	76,6	1018	3,6	1	0,706	Parz. tersa
02/09/2023	0	22,1	75	1019	2,9	1	0,705625	Parz. tersa
03/09/2023	0	21,5	73,4	1021	2	1	0,704	Parz. tersa
04/09/2023	0	20,2	76,5	1020	1,9	1	0,695625	Parz. tersa
05/09/2023	0	18,8	68	1018	1,7	1	0,715625	Parz. tersa
06/09/2023	0	22,4	70,8	1019	1,8	1	0,70925	Parz. tersa
07/09/2023	0	22,2	70,9	1018	1,9	1	0,709625	Parz. tersa
08/09/2023	0	21,7	70,4	1017	1,8	1	0,71025	Parz. tersa
09/09/2023	0	21,2	69,6	1016	2,1	1	0,714125	Parz. tersa
10/09/2023	0	21,2	66,1	1017	1,8	1	0,721	Parz. tersa
11/09/2023	0	21	66,7	1016	1,9	1	0,720125	Parz. tersa
12/09/2023	0	18,7	70,4	1016	2	1	0,7115	Parz. tersa
13/09/2023	0,1	12,8	71,5	1017	2,9	1	0,214375	Nuvolosa
14/09/2023	0,4	15,9	79,3	1017	3,3	1	0,197375	Nuvolosa
15/09/2023	0,1	15,2	83,2	1018	1,8	1	0,17825	Nuvolosa
16/09/2023	1,9	13,7	79,9	1017	1,7	1	0,185875	Nuvolosa
17/09/2023	0	15,6	82,8	1018	1,5	1	0,677375	Parz. tersa
18/09/2023	1,6	7,1	77,3	1016	1,4	1	0,1905	Nuvolosa
19/09/2023	0	18,5	73,4	1015	5,2	1	0,713375	Parz. tersa
20/09/2023	2,2	10,1	83,5	1016	3,7	1	0,189375	Nuvolosa
21/09/2023	7,7	12,1	82,9	1011	2,6	1	0,168375	Nuvolosa
22/09/2023	52,4	6,6	79,6	1007	4	1	0,176	Nuvolosa
23/09/2023	0	17,5	71,9	1011	5,1	1	0,704625	Parz. tersa
24/09/2023	0,1	19,2	75,5	1018	2,2	1	0,2	Nuvolosa
25/09/2023	0	19	74,2	1019	1,7	1	0,700125	Parz. tersa
26/09/2023	0	17,9	80,2	1019	1,7	1	0,685125	Parz. tersa
27/09/2023	0	17,7	78,2	1018	1,8	1	0,69075	Parz. tersa
28/09/2023	0	16,7	77,2	1018	1,8	1	0,69325	Parz. tersa
29/09/2023	0,1	17,2	72,1	1021	1,9	1	0,206625	Nuvolosa
30/09/2023	0	16,9	71,3	1021	1,9	1	0,708625	Parz. tersa
01/10/2023	0	16,8	69,3	1022	1,9	1	0,713625	Parz. tersa
02/10/2023	0	16,5	73,5	1024	2	1	0,70375	Parz. tersa
03/10/2023	0	16	67	1023	2,1	1	0,720625	Parz. tersa
04/10/2023	0	13,2	81,6	1023	3,2	1	0,691	Parz. tersa
05/10/2023	0	14,3	85,1	1023	1,5	1	0,671625	Parz. tersa
06/10/2023	0	13,5	84,6	1024	1,5	1	0,672875	Parz. tersa
07/10/2023	0	15	83,1	1023	1,6	1	0,67725	Parz. tersa
08/10/2023	0	15,3	61,8	1023	1,8	1	0,73175	Parz. tersa
09/10/2023	0	15,4	55,6	1024	2,6	1	0,75225	Tersa
10/10/2023	0	15,1	65,8	1022	3,4	1	0,73175	Parz. tersa
11/10/2023	0,1	13,3	84,2	1022	3,1	1	0,183875	Nuvolosa
12/10/2023	0	10,7	84,9	1022	1,5	1	0,672125	Parz. tersa
13/10/2023	0	11,6	81,2	1023	2,4	1	0,687	Parz. tersa
14/10/2023	0,3	13,2	79,5	1015	2,4	1	0,188125	Nuvolosa
15/10/2023	0	11,3	77	1010	3,8	1	0,6875	Parz. tersa
16/10/2023	0,1	7,5	78,5	1016	1,7	1	0,189375	Nuvolosa
17/10/2023	0	11,7	69,8	1016	1,9	1	0,712375	Parz. tersa
18/10/2023	9,7	1,5	93,8	1012	1	0,25	0,05925	Nuvolosa
19/10/2023	49,4	2,1	89,7	1003	1,2	0,35	0,06825	Nuvolosa
20/10/2023	23,2	4	75,6	993	1,4	0,666666667	0,136416667	Nuvolosa
21/10/2023	0,4	9,7	75,9	1002	7,2	1	0,18525	Nuvolosa
22/10/2023	0	12,2	77,2	1012	4,4	1	0,6945	Parz. tersa
23/10/2023	43,6	9,6	86,1	1016	3,5	1	0,181625	Nuvolosa
24/10/2023	90,6	2,4	90,8	1007	1,5	0,4	0,072375	Nuvolosa
25/10/2023	0	5,4	72,3	1006	3,3	0,9	0,679875	Parz. tersa
26/10/2023	18,7	4,4	83	1003	5,2	0,733333333	0,140833333	Nuvolosa
27/10/2023	13,3	12,3	76,5	996	5,3	1	0,18375	Nuvolosa
28/10/2023	0,1	10,7	75,6	1007	6	1	0,186	Nuvolosa
29/10/2023	23,3	3,2	88,8	1012	5,2	0,533333333	0,118833333	Nuvolosa
30/10/2023	76,9	1	87,5	1007	1,5	0,166666667	0,057291667	Nuvolosa
31/10/2023	7,1	10,8	76,8	1007	3,3	1	0,178625	Nuvolosa
01/11/2023	8,8	5	83,6	1012	4,8	0,833333333	0,161833333	Nuvolosa
02/11/2023	78,7	2,1	87,8	999	2,7	0,35	0,082375	Nuvolosa
03/11/2023	11,9	8	81,6	989	4,2	1	0,171	Nuvolosa
04/11/2023	36,4	9,5	84,7	996	4	1	0,16325	Nuvolosa
05/11/2023	6,8	10,8	77,2	996	3,3	1	0,177625	Nuvolosa
06/11/2023	0	10,5	78	1013	5,3	1	0,695625	Parz. tersa
07/11/2023	0,1	10,4	78	1016	5	1	0,205	Nuvolosa
08/11/2023	0,1	10,6	85,9	1020	3,2	1	0,18025	Nuvolosa
09/11/2023	10,7	6,5	85,6	1016	2,3	1	0,175375	Nuvolosa
10/11/2023	1,1	3,1	92,1	1007	1,6	0,516666667	0,081416667	Nuvolosa
11/11/2023	0	10,9	72,7	1006	1,7	1	0,678875	Parz. tersa
12/11/2023	0	6,7	84,5	1010	2,1	1	0,658125	Parz. tersa
13/11/2023	0,2	9,7	81,8	1016	1,8	1	0,18175	Nuvolosa
14/11/2023	0,3	6,8	82,2	1015	2	1	0,178875	Nuvolosa
15/11/2023	0	9,4	62,2	1014	5,1	1	0,73825	Parz. tersa
16/11/2023	0	6	72,2	1018	2,4	1	0,7095	Parz. tersa
17/11/2023	0	10	50,9	1012	3,8	1	0,759	Tersa
18/11/2023	0	9,9	53,6	1022	2,1	1	0,754125	Tersa
19/11/2023	0	9,7	79,3	1019	2,1	1	0,689875	Parz. tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
20/11/2023	0	6,4	89,2	1014	2,9	1	0,663875	Parz. tersa
21/11/2023	5,2	2,6	94,3	1005	1,5	0,433333333	0,066958333	Nuvolosa
22/11/2023	0	8,7	79,6	1010	1,1	1	0,664125	Parz. tersa
23/11/2023	0	8,7	76,9	1017	1,6	1	0,69275	Parz. tersa
24/11/2023	0	8,6	51,4	1007	1,7	1	0,732125	Parz. tersa
25/11/2023	0	8,7	31,9	1005	3,1	1	0,789625	Tersa
26/11/2023	0	8,6	48,3	1012	3,5	1	0,763625	Tersa
27/11/2023	3,5	2,5	79,9	1011	2,1	0,416666667	0,114416667	Nuvolosa
28/11/2023	0,3	7,4	63	995	1,8	1	0,20375	Nuvolosa
29/11/2023	0,1	8	54	1006	2,3	1	0,229375	Nuvolosa
30/11/2023	23,7	1,2	81,8	1003	1,9	0,2	0,077375	Nuvolosa
01/12/2023	52,5	1,7	71,9	1001	2,3	0,283333333	0,112958333	Nuvolosa
02/12/2023	12,6	3,4	67,1	998	6,4	0,566666667	0,163916667	Nuvolosa
03/12/2023	0,1	7,9	81,5	1017	5,5	1	0,19625	Nuvolosa
04/12/2023	1,2	1,7	90,5	1020	1,8	0,283333333	0,088333333	Nuvolosa
05/12/2023	5	2,6	96,9	1010	1,4	0,433333333	0,066083333	Nuvolosa
06/12/2023	2,7	7,7	85,2	1012	0,9	1	0,155125	Nuvolosa
07/12/2023	0,9	8	74,1	1018	2,3	1	0,204125	Nuvolosa
08/12/2023	7,4	1,4	96,6	1014	2,5	0,233333333	0,066208333	Nuvolosa
09/12/2023	4,8	4,2	94,4	1015	1,2	0,7	0,113375	Nuvolosa
10/12/2023	0,2	7,7	72,2	1014	1,7	1	0,198875	Nuvolosa
11/12/2023	0,1	2,7	83,9	1013	2,6	0,45	0,117125	Nuvolosa
12/12/2023	2,8	2,2	83,8	1012	2,7	0,366666667	0,106541667	Nuvolosa
13/12/2023	2,3	1,3	77,9	1002	2,1	0,216666667	0,090041667	Nuvolosa
14/12/2023	0,3	5,5	92,8	1009	1,9	0,916666667	0,124666667	Nuvolosa
15/12/2023	0,1	7,6	79,7	1026	1,6	1	0,18575	Nuvolosa
16/12/2023	0,1	7,5	86,9	1035	2,1	1	0,170875	Nuvolosa
17/12/2023	0,1	7,5	76,6	1036	1,8	1	0,19475	Nuvolosa
18/12/2023	0,1	7,4	63,9	1033	2,3	1	0,229625	Nuvolosa
19/12/2023	0	7,6	64,9	1026	2,4	1	0,72775	Parz. tersa
20/12/2023	0,1	2,9	76	1013	2,5	0,483333333	0,139583333	Nuvolosa
21/12/2023	0,1	5,7	66,6	1012	1,9	0,95	0,202875	Nuvolosa
22/12/2023	0	7,5	50,4	1006	4,7	1	0,749	Parz. tersa
23/12/2023	0	7,2	57	1011	3,4	1	0,738125	Parz. tersa
24/12/2023	0	7,2	75,7	1017	3,6	1	0,70825	Parz. tersa
25/12/2023	0	7,5	82,7	1019	5,5	1	0,69325	Parz. tersa
26/12/2023	0	5,5	85	1021	5,5	0,916666667	0,679166667	Parz. tersa
27/12/2023	0	2	89,2	1026	3,5	0,333333333	0,607208333	Parz. tersa
28/12/2023	0	6,6	78,3	1027	1,6	1	0,68925	Parz. tersa
29/12/2023	1,3	2,3	80,8	1024	2,5	0,383333333	0,126958333	Nuvolosa
30/12/2023	1,1	1,7	93,9	1020	2,9	0,283333333	0,086708333	Nuvolosa
31/12/2023	31,4	0,9	89,8	1014	1,5	0,15	0,068625	Nuvolosa

DATI ANNO 2024								
Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
01/01/2024	0,6	3,3	78	1013	2,3	0,55	0,14	Nuvolosa
02/01/2024	1	3,4	85,4	1016	5,6	0,566666667	0,143166667	Nuvolosa
03/01/2024	0,2	5,1	84,8	1011	6,1	0,85	0,157375	Nuvolosa
04/01/2024	0	7,5	63,1	1011	3,7	1	0,72475	Parz. tersa
05/01/2024	55,5	0,9	91,1	1008	2,1	0,15	0,050375	Nuvolosa
06/01/2024	14,1	0,9	99,3	997	0,8	0,15	0,02175	Nuvolosa
07/01/2024	23,4	1,6	98,4	998	1,9	0,266666667	0,042541667	Nuvolosa
08/01/2024	0,8	4	94,2	1007	2,2	0,666666667	0,094916667	Nuvolosa
09/01/2024	0,1	5,6	81,7	1019	3,1	0,933333333	0,183458333	Nuvolosa
10/01/2024	0	6,4	77,2	1024	1,4	1	0,69075	Parz. tersa
11/01/2024	0	8,2	72,7	1021	1,8	1	0,7045	Parz. tersa
12/01/2024	0,1	8,2	55,3	1022	2,4	1	0,25175	Nuvolosa
13/01/2024	0	8,1	71	1022	2,9	1	0,715625	Parz. tersa
14/01/2024	0	4,6	83,5	1012	4	0,766666667	0,655416667	Parz. tersa
15/01/2024	0	7,5	79,7	1000	1,6	1	0,66075	Parz. tersa
16/01/2024	0,1	6,2	78,9	1007	2,1	1	0,165875	Nuvolosa
17/01/2024	34,9	0,7	84,3	1004	2,2	0,116666667	0,064666667	Nuvolosa
18/01/2024	1,1	7,1	82,5	999	4,1	1	0,16875	Nuvolosa
19/01/2024	0,9	1,5	89,3	1005	2,9	0,25	0,069875	Nuvolosa
20/01/2024	0	9,2	60	1025	2,4	1	0,74	Parz. tersa
21/01/2024	0,1	8,3	35,6	1032	2,4	1	0,301	Nuvolosa
22/01/2024	0,2	8,8	53,7	1032	4,3	1	0,26575	Nuvolosa
23/01/2024	0	8,9	48,8	1028	2	1	0,7655	Tersa
24/01/2024	0	8,5	45,4	1031	3,4	1	0,78275	Tersa
25/01/2024	0	8,4	48,5	1026	3	1	0,7725	Tersa
26/01/2024	0,1	5	60,5	1027	1,9	0,833333333	0,218958333	Nuvolosa
27/01/2024	0	7,8	33,7	1029	2,1	1	0,803875	Tersa
28/01/2024	0,1	1,8	51	1034	2,3	0,3	0,191875	Nuvolosa
29/01/2024	0,1	4,3	53,4	1035	2,4	0,716666667	0,228166667	Nuvolosa
30/01/2024	0	8,9	49,4	1035	2,5	1	0,767125	Tersa
31/01/2024	0	8,9	46,3	1034	2,4	1	0,77425	Tersa
01/02/2024	0,1	4,1	50,1	1029	2,3	0,683333333	0,232458333	Nuvolosa
02/02/2024	0	10,3	44	1029	2,7	1	0,781875	Tersa
03/02/2024	0	10,6	40,6	1028	3,9	1	0,797875	Tersa
04/02/2024	0	9,6	40	1027	3,1	1	0,794375	Tersa
05/02/2024	0	10,6	64,1	1026	5,5	1	0,73975	Parz. tersa
06/02/2024	0	8,1	84,6	1023	4,9	1	0,6885	Parz. tersa
07/02/2024	0	6,6	84,6	1015	4,2	1	0,685375	Parz. tersa
08/02/2024	0,5	8,1	87,5	1011	5,8	1	0,165625	Nuvolosa
09/02/2024	26,9	1,8	89,4	1003	5,5	0,3	0,0815	Nuvolosa
10/02/2024	28,2	1,3	96,8	992	1,5	0,216666667	0,039041667	Nuvolosa
11/02/2024	10,1	3,5	96,5	993	1,4	0,583333333	0,075833333	Nuvolosa
12/02/2024	0,1	10,4	75,6	1004	2,2	1	0,17475	Nuvolosa
13/02/2024	0,1	12,1	68,8	1016	2,1	1	0,216125	Nuvolosa
14/02/2024	0,1	12,5	58,3	1024	2,7	1	0,246125	Nuvolosa
15/02/2024	0	10,3	62,4	1023	2,4	1	0,734	Parz. tersa
16/02/2024	0	9,2	66,8	1020	2,1	1	0,721125	Parz. tersa
17/02/2024	0	11,5	56,6	1025	2,5	1	0,749125	Parz. tersa
18/02/2024	0	10,8	65,8	1029	2,3	1	0,724875	Parz. tersa
19/02/2024	0	11,9	58	1024	2	1	0,7425	Parz. tersa
20/02/2024	0	12,5	62,5	1023	2	1	0,73125	Parz. tersa
21/02/2024	0	12,7	56	1024	2,8	1	0,7525	Tersa
22/02/2024	8	2,7	85,4	1014	9,4	0,45	0,12525	Nuvolosa
23/02/2024	18,4	2,9	82,6	997	4,2	0,483333333	0,116833333	Nuvolosa
24/02/2024	8,9	7,4	84,5	1008	5,2	1	0,16375	Nuvolosa
25/02/2024	0,3	12,5	80,4	1010	3,3	1	0,175875	Nuvolosa
26/02/2024	34,7	3	94,9	1003	1,8	0,5	0,074	Nuvolosa
27/02/2024	59	1,2	99,7	1003	1,6	0,2	0,03075	Nuvolosa
28/02/2024	10,9	1,5	99,5	1012	1,5	0,25	0,048125	Nuvolosa
01/03/2024	6,4	3,1	98,6	1002	2,2	0,516666667	0,068916667	Nuvolosa
02/03/2024	21,8	1,9	99,6	1002	2,3	0,316666667	0,047041667	Nuvolosa
03/03/2024	6,6	5,6	89,8	1009	2,5	0,933333333	0,137583333	Nuvolosa
04/03/2024	28,7	4,1	89,5	1005	2,4	0,683333333	0,109583333	Nuvolosa
05/03/2024	1,8	3,2	95,3	1005	1,6	0,533333333	0,075083333	Nuvolosa
06/03/2024	0	10,9	81,1	1012	2,9	1	0,677875	Parz. tersa
07/03/2024	1,7	14,1	80,7	1014	1,9	1	0,178875	Nuvolosa
08/03/2024	0	13,6	79,8	1017	1,9	1	0,687375	Parz. tersa
09/03/2024	10,5	4,9	81,3	1015	2,9	0,816666667	0,168416667	Nuvolosa
10/03/2024	4,5	4,2	92,1	1009	2	0,7	0,105375	Nuvolosa
11/03/2024	65,3	5	89,6	1001	4,5	0,833333333	0,134333333	Nuvolosa
12/03/2024	2,4	15,6	82,8	1004	2,2	1	0,15675	Nuvolosa
13/03/2024	0	18,8	49,1	1013	2,6	1	0,759125	Tersa
14/03/2024	0	14,8	56,3	1017	2,7	1	0,751125	Tersa
15/03/2024	0	17,1	66,4	1019	3,1	1	0,728375	Parz. tersa
16/03/2024	0	13,8	83,4	1019	4	1	0,6915	Parz. tersa
17/03/2024	0	18,3	75,4	1020	2,4	1	0,7015	Parz. tersa
18/03/2024	0	13,6	70,1	1022	2,6	1	0,716	Parz. tersa
19/03/2024	0	9,2	86,9	1015	3,3	1	0,67525	Parz. tersa
20/03/2024	0,1	10,2	81,9	1016	2,4	1	0,18525	Nuvolosa
21/03/2024	0	12	78,8	1020	2,4	1	0,693	Parz. tersa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
22/03/2024	0	18	70	1023	3	1	0,71875	Parz. tersa
23/03/2024	0	19,4	67,2	1020	2,6	1	0,72325	Parz. tersa
24/03/2024	0	20,1	72,5	1013	5,8	1	0,709375	Parz. tersa
25/03/2024	0	21,5	34,9	1007	2,1	1	0,775875	Tersa
26/03/2024	0	18,3	48,9	1008	2,7	1	0,744625	Parz. tersa
27/03/2024	9,5	1,8	94,9	998	2,1	0,3	0,055875	Nuvolosa
28/03/2024	37,6	6,6	88,7	994	5,7	1	0,15325	Nuvolosa
29/03/2024	34	3,4	84,1	1000	7,6	0,566666667	0,121416667	Nuvolosa
30/03/2024	2,6	6	86,8	1011	3,1	1	0,16175	Nuvolosa
31/03/2024	8,5	9,2	88,4	1006	2,8	1	0,1465	Nuvolosa
01/04/2024	12,3	8,3	85,7	1007	2,8	1	0,15325	Nuvolosa
02/04/2024	29,8	11,4	83,3	1015	7,3	1	0,188625	Nuvolosa
03/04/2024	0	22,1	70,2	1017	4,5	1	0,7245	Parz. tersa
04/04/2024	1	8,6	82,3	1020	5,8	1	0,19425	Nuvolosa
05/04/2024	0	21,1	80,6	1025	4,8	1	0,6985	Parz. tersa
06/04/2024	0	21,4	65,9	1024	3,9	1	0,734625	Parz. tersa
07/04/2024	0	21,7	50,4	1021	2,7	1	0,765875	Tersa
08/04/2024	0	20,1	53,6	1017	2,2	1	0,75475	Tersa
09/04/2024	0	19,6	56,4	1015	2,7	1	0,74775	Parz. tersa
10/04/2024	6,9	12,4	52,6	1016	2,7	1	0,260375	Nuvolosa
11/04/2024	25,3	6,6	93	1025	1,9	1	0,154375	Nuvolosa
12/04/2024	0	22,2	70	1027	2	1	0,7125	Parz. tersa
13/04/2024	0	23,6	60,1	1026	2,7	1	0,741625	Parz. tersa
14/04/2024	0	23,2	50,2	1023	2,5	1	0,765125	Tersa
15/04/2024	0	24,5	48	1017	3,4	1	0,77625	Tersa
16/04/2024	0	20,5	50,4	1001	7,7	1	0,749	Parz. tersa
17/04/2024	0	25,2	58,5	1003	3,6	1	0,72625	Parz. tersa
18/04/2024	0	23,2	53,3	1007	2	1	0,72925	Parz. tersa
19/04/2024	4,5	13,7	79,7	1016	1,9	1	0,187625	Nuvolosa
20/04/2024	0	26,7	56,2	1010	3	1	0,7345	Parz. tersa
21/04/2024	0,7	22,4	58,4	1013	2,5	1	0,23525	Nuvolosa
22/04/2024	9,6	18,1	71,2	1007	2,1	1	0,185125	Nuvolosa
23/04/2024	24,3	2,4	97,3	1005	1,9	0,4	0,058625	Nuvolosa
24/04/2024	8,7	4,7	95,6	1006	1,7	0,783333333	0,099958333	Nuvolosa
25/04/2024	8,3	18,5	78,7	1008	1,8	1	0,1645	Nuvolosa
26/04/2024	0,3	22,4	77,1	1011	2,2	1	0,180375	Nuvolosa
27/04/2024	0,5	17,9	79,4	1015	1,5	1	0,18275	Nuvolosa
28/04/2024	1,7	13,7	87,6	1017	1,3	1	0,164125	Nuvolosa
29/04/2024	0	10,7	78,8	1017	1,9	1	0,689875	Parz. tersa
30/04/2024	0	22,9	76	1015	1,6	1	0,691875	Parz. tersa
01/05/2024	0	25,2	63,4	1008	2,3	1	0,705875	Parz. tersa
02/05/2024	26,9	5,2	93,9	1006	1,8	0,866666667	0,113166667	Nuvolosa
03/05/2024	14,3	8,9	91,6	1011	3,6	1	0,152875	Nuvolosa
04/05/2024	0,7	24,9	79,7	1016	2,3	1	0,190125	Nuvolosa
05/05/2024	0	24,3	81,2	1017	1,9	1	0,683875	Parz. tersa
06/05/2024	0	27,3	66,4	1014	3,4	1	0,724	Parz. tersa
07/05/2024	0	10	62,7	1012	3,2	1	0,72575	Parz. tersa
08/05/2024	8,9	10,7	92,7	1015	1,6	1	0,150125	Nuvolosa
09/05/2024	0	23,1	80,3	1016	1,6	1	0,68425	Parz. tersa
10/05/2024	0	24,4	76,8	1017	1,5	1	0,692375	Parz. tersa
11/05/2024	0	27,3	66,4	1018	1,8	1	0,72025	Parz. tersa
12/05/2024	0	28,7	55	1017	2,1	1	0,750625	Tersa
13/05/2024	0,2	26,4	57,8	1015	2,2	1	0,241125	Nuvolosa
14/05/2024	0,9	19,2	70,4	1009	2	1	0,189625	Nuvolosa
15/05/2024	5	20,1	75,7	1006	1,8	1	0,172	Nuvolosa
16/05/2024	21,5	3,3	92,4	1004	1,2	0,55	0,0815	Nuvolosa
17/05/2024	12,6	5,3	90,1	1010	2,4	0,883333333	0,134333333	Nuvolosa
18/05/2024	0	30,3	67,9	1012	5,6	1	0,71775	Parz. tersa
19/05/2024	0	28,9	69,6	1011	2	1	0,697875	Parz. tersa
20/05/2024	0	23,4	80,3	1009	1,8	1	0,663625	Parz. tersa
21/05/2024	37	14	91,8	1008	1,5	1	0,129875	Nuvolosa
22/05/2024	8,1	23,5	83	1013	4,7	1	0,183125	Nuvolosa
23/05/2024	0	15,9	80,5	1017	4,7	1	0,69875	Parz. tersa
24/05/2024	7,5	17,9	87,6	1019	3,4	1	0,17725	Nuvolosa
25/05/2024	0,1	25,6	72,1	1017	2,9	1	0,212875	Nuvolosa
26/05/2024	1,3	19,1	79,4	1018	1,6	1	0,1865	Nuvolosa
27/05/2024	0,1	29,8	73,2	1018	2	1	0,2045	Nuvolosa
28/05/2024	1,4	20,5	78,5	1015	1,6	1	0,185625	Nuvolosa
29/05/2024	0,1	21	83	1013	1,6	1	0,168125	Nuvolosa
30/05/2024	5,5	26,6	82,2	1007	2,1	1	0,157625	Nuvolosa
31/05/2024	0,1	17,5	84,6	1002	3,9	1	0,162875	Nuvolosa
01/06/2024	12,5	22,1	69,9	1013	2,5	1	0,2065	Nuvolosa
02/06/2024	0	29,7	65,9	1015	3,4	1	0,728375	Parz. tersa
03/06/2024	4,7	17,2	85	1014	2,1	1	0,169375	Nuvolosa
04/06/2024	0	23,5	78,5	1015	2,2	1	0,689375	Parz. tersa
05/06/2024	0	24,3	70,7	1017	3,2	1	0,71825	Parz. tersa
06/06/2024	0	29	68,7	1019	3,1	1	0,722625	Parz. tersa
07/06/2024	0	28,8	76,3	1019	3	1	0,703	Parz. tersa
08/06/2024	0	28,4	75,1	1014	2,3	1	0,695375	Parz. tersa
09/06/2024	0	20	64,6	1007	2,5	1	0,704125	Parz. tersa
10/06/2024	0,9	13,4	66,5	1006	1,8	1	0,195	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
11/06/2024	1,7	28,3	85,3	1010	4,9	1	0,168	Nuvolosa
12/06/2024	0	20,6	73,5	1012	3,6	1	0,70125	Parz. tersa
13/06/2024	0	22	64,8	1015	2,9	1	0,728	Parz. tersa
14/06/2024	0,1	22,7	75,9	1018	1,7	1	0,195875	Nuvolosa
15/06/2024	0	25,4	76,4	1013	4,3	1	0,699625	Parz. tersa
16/06/2024	0	27,6	71,8	1012	5,1	1	0,708	Parz. tersa
17/06/2024	0	29	69,2	1017	3,3	1	0,722625	Parz. tersa
18/06/2024	0	29,6	59,4	1017	2,8	1	0,744	Parz. tersa
19/06/2024	0	28	58,1	1016	1,8	1	0,741	Parz. tersa
20/06/2024	0	20,4	60,5	1017	2,3	1	0,738125	Parz. tersa
21/06/2024	0	14,7	71,1	1014	1,7	1	0,701625	Parz. tersa
22/06/2024	0	19,5	73,1	1012	3,3	1	0,700375	Parz. tersa
23/06/2024	1,4	28,5	78,4	1010	4,4	1	0,18525	Nuvolosa
24/06/2024	17,7	12,5	91,5	1012	1,7	1	0,144375	Nuvolosa
25/06/2024	86,5	5,9	99	1012	1,3	0,983333333	0,121458333	Nuvolosa
26/06/2024	32,2	5,8	96,4	1012	1,5	0,966666667	0,127541667	Nuvolosa
27/06/2024	0,5	27,3	83,5	1013	1,9	1	0,16875	Nuvolosa
28/06/2024	0	29,7	77,7	1016	2,8	1	0,69825	Parz. tersa
29/06/2024	0	28,7	72,3	1015	1,7	1	0,70175	Parz. tersa
30/06/2024	0	15,8	77,1	1013	2,1	1	0,686	Parz. tersa
01/07/2024	0	29,6	74,4	1012	4,3	1	0,7015	Parz. tersa
02/07/2024	0	22,2	82,2	1009	3,6	1	0,670125	Parz. tersa
03/07/2024	7,2	29,5	79,8	1006	1,8	1	0,16175	Nuvolosa
04/07/2024	10,2	6,9	91,3	1009	1,5	1	0,13425	Nuvolosa
05/07/2024	0	29,9	78,4	1015	1,6	1	0,685875	Parz. tersa
06/07/2024	0	28,1	66,6	1013	2,3	1	0,7135	Parz. tersa
07/07/2024	0	26,4	66,8	1012	3,3	1	0,716125	Parz. tersa
08/07/2024	0,1	17,3	79,9	1015	2,7	1	0,189	Nuvolosa
09/07/2024	0	26,6	80,8	1015	1,6	1	0,679875	Parz. tersa
10/07/2024	0	27,4	77,6	1015	1,6	1	0,687875	Parz. tersa
11/07/2024	0	27,7	70,5	1015	2	1	0,708125	Parz. tersa
12/07/2024	0	28,5	63,6	1012	2,7	1	0,720375	Parz. tersa
13/07/2024	0	22,9	68,2	1010	3,2	1	0,70575	Parz. tersa
14/07/2024	0	27,7	66,4	1012	3,3	1	0,717125	Parz. tersa
15/07/2024	0	28,3	51,5	1013	2,4	1	0,751875	Tersa
16/07/2024	0	28,6	51,4	1013	2	1	0,749625	Parz. tersa
17/07/2024	0	28,6	58,9	1015	2,9	1	0,74275	Parz. tersa
18/07/2024	0	27,3	62,5	1016	2,4	1	0,73375	Parz. tersa
19/07/2024	0	27,4	72,4	1016	1,9	1	0,705875	Parz. tersa
20/07/2024	20,5	20,6	77,6	1009	2,2	1	0,172875	Nuvolosa
21/07/2024	5,7	28,5	70,9	1009	1,7	1	0,1865	Nuvolosa
22/07/2024	0	23	64,8	1009	2,2	1	0,704875	Parz. tersa
23/07/2024	0	26,8	71,6	1014	1,8	1	0,701	Parz. tersa
24/07/2024	1,2	26,7	78,2	1012	2	1	0,1795	Nuvolosa
25/07/2024	3,6	23,8	79,8	1009	1,9	1	0,1655	Nuvolosa
26/07/2024	0,1	26,5	79,4	1011	1,5	1	0,17025	Nuvolosa
27/07/2024	0,2	26,7	79,6	1015	1,7	1	0,1835	Nuvolosa
28/07/2024	0	26,9	61	1017	2,2	1	0,73625	Parz. tersa
29/07/2024	0	26,8	62,1	1016	2,1	1	0,732875	Parz. tersa
30/07/2024	0	26,6	78,9	1015	1,5	1	0,684	Parz. tersa
31/07/2024	0	27	76,5	1014	1,5	1	0,686875	Parz. tersa
01/08/2024	0	25,3	73,8	1011	1,9	1	0,68675	Parz. tersa
02/08/2024	0	25,8	60,8	1009	3,1	1	0,7205	Parz. tersa
03/08/2024	15,7	21,6	72	1008	2,4	1	0,185	Nuvolosa
04/08/2024	0	25,1	76	1010	2	1	0,67875	Parz. tersa
05/08/2024	0	25,8	72,5	1010	1,7	1	0,685625	Parz. tersa
06/08/2024	2,3	25,3	74,9	1011	2	1	0,184625	Nuvolosa
07/08/2024	17,3	22	80,3	1012	2,3	1	0,176125	Nuvolosa
08/08/2024	0,1	21,7	66,1	1013	2,5	1	0,216	Nuvolosa
09/08/2024	0	26,4	62,5	1014	2	1	0,725	Parz. tersa
10/08/2024	0	25,4	73,1	1017	1,9	1	0,704125	Parz. tersa
11/08/2024	0	25	75,7	1016	1,9	1	0,697625	Parz. tersa
12/08/2024	0	24	71,7	1012	2	1	0,69575	Parz. tersa
13/08/2024	0,7	18,5	68,7	1010	2,2	1	0,19825	Nuvolosa
14/08/2024	0	25	58	1011	2,1	1	0,7275	Parz. tersa
15/08/2024	0,5	20,3	64,9	1015	2	1	0,222125	Nuvolosa
16/08/2024	0,9	16,2	79,7	1015	1,9	1	0,1845	Nuvolosa
17/08/2024	2,3	17,2	73,1	1013	2,2	1	0,196625	Nuvolosa
18/08/2024	4,3	15,9	71,2	1008	3,1	1	0,191375	Nuvolosa
19/08/2024	2,4	8	85,5	1006	2,8	1	0,15375	Nuvolosa
20/08/2024	2,7	8,1	88,5	1009	1,4	1	0,140625	Nuvolosa
21/08/2024	0	16,6	81,7	1011	1,5	1	0,6645	Parz. tersa
22/08/2024	0	23,6	73,1	1012	1,9	1	0,691625	Parz. tersa
23/08/2024	1,8	20,9	84,7	1014	2,1	1	0,170125	Nuvolosa
24/08/2024	0	22,6	67,4	1016	2,2	1	0,72025	Parz. tersa
25/08/2024	0	23,3	59,1	1015	2,7	1	0,741	Parz. tersa
26/08/2024	0	21,9	58,6	1013	2,2	1	0,732875	Parz. tersa
27/08/2024	0,8	16,9	77,9	1013	2	1	0,183375	Nuvolosa
28/08/2024	0,3	16,5	71,9	1016	1,9	1	0,207125	Nuvolosa
29/08/2024	0	21,6	72,4	1016	1,8	1	0,70525	Parz. tersa
30/08/2024	4,5	21,8	72	1017	2,3	1	0,209375	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
31/08/2024	0	21,8	68,3	1016	2,1	1	0,717375	Parz. tersa
01/09/2024	0	21	64,5	1013	2	1	0,716875	Parz. tersa
02/09/2024	0	21,4	61,9	1013	2	1	0,723375	Parz. tersa
03/09/2024	0,1	16,3	71,9	1015	2	1	0,204625	Nuvolosa
04/09/2024	0,9	20,1	78,5	1014	2	1	0,185	Nuvolosa
05/09/2024	23,3	13,7	85,2	1008	1,8	1	0,14825	Nuvolosa
06/09/2024	8	9,6	90,7	1012	1,8	1	0,147	Nuvolosa
07/09/2024	0	16,2	86,7	1015	1,9	1	0,667	Parz. tersa
08/09/2024	0,1	18,8	81	1011	1,8	1	0,168125	Nuvolosa
09/09/2024	11,3	4,8	91,1	1004	1,7	0,8	0,112875	Nuvolosa
10/09/2024	0,7	21,5	62,7	1009	2,5	1	0,212	Nuvolosa
11/09/2024	0	21,2	56,4	1009	2	1	0,724625	Parz. tersa
12/09/2024	0,1	17,5	69	1004	3,2	1	0,1975	Nuvolosa
13/09/2024	27,4	3,9	92,1	1006	2,2	0,65	0,0985	Nuvolosa
14/09/2024	0,1	15	59	1013	2,2	1	0,231875	Nuvolosa
15/09/2024	0	16	42,1	1013	2,3	1	0,77475	Tersa
16/09/2024	0	18,9	51,9	1012	2,2	1	0,7465	Parz. tersa
17/09/2024	0	17,9	61,9	1012	1,9	1	0,719625	Parz. tersa
18/09/2024	1,7	9	83,2	1014	1,5	1	0,170125	Nuvolosa
19/09/2024	23,8	1,3	98,3	1014	1,3	0,216666667	0,052791667	Nuvolosa
20/09/2024	6,4	6,6	95,3	1017	1	1	0,143	Nuvolosa
21/09/2024	0,3	12,2	86,7	1020	1,1	1	0,165125	Nuvolosa
22/09/2024	0	16,9	84,6	1017	1,5	1	0,672875	Parz. tersa
23/09/2024	0	13,7	87,3	1011	1,6	1	0,651125	Parz. tersa
24/09/2024	28,1	5,7	95,7	1011	1,4	0,95	0,123875	Nuvolosa
25/09/2024	0	12,5	82,3	1014	3,5	1	0,684875	Parz. tersa
26/09/2024	0,2	14,3	78,8	1012	4,2	1	0,1905	Nuvolosa
27/09/2024	44,5	9,7	92,7	1007	7,4	1	0,14325	Nuvolosa
28/09/2024	13,3	13,1	79,5	1012	7,7	1	0,18875	Nuvolosa
29/09/2024	0	17,6	68,8	1022	2,8	1	0,7205	Parz. tersa
30/09/2024	0,1	17,1	82,2	1021	1,7	1	0,180125	Nuvolosa
01/10/2024	0	12,6	87,2	1015	1,8	1	0,665125	Parz. tersa
02/10/2024	0,6	4,9	92,7	1006	1,5	0,816666667	0,109291667	Nuvolosa
03/10/2024	18,6	4,1	89,3	1001	3,6	0,683333333	0,117583333	Nuvolosa
04/10/2024	22,3	1,7	97,2	1005	1,4	0,283333333	0,044083333	Nuvolosa
05/10/2024	1,7	8,9	94,3	1012	1,4	1	0,1355	Nuvolosa
06/10/2024	0,1	9,7	87,6	1014	1,8	1	0,161	Nuvolosa
07/10/2024	0,2	6,5	87,4	1015	2	1	0,165875	Nuvolosa
08/10/2024	9,8	4,7	94,7	1006	1,1	0,783333333	0,098458333	Nuvolosa
09/10/2024	47,6	1,2	93,5	1008	2,6	0,2	0,0525	Nuvolosa
10/10/2024	4,1	6,9	87,3	1002	6	1	0,15675	Nuvolosa
11/10/2024	11,3	10,8	87,7	1009	5,1	1	0,158875	Nuvolosa
12/10/2024	1,8	12,3	85,6	1018	1,9	1	0,172875	Nuvolosa
13/10/2024	0,1	12,9	88,2	1019	1,8	1	0,16575	Nuvolosa
14/10/2024	0	12	89,7	1020	3,5	1	0,672625	Parz. tersa
15/10/2024	0	6,8	93,1	1019	2,2	1	0,656	Parz. tersa
16/10/2024	0	7,7	91,6	1019	1,3	1	0,654125	Parz. tersa
17/10/2024	24	0,9	98,5	1017	1	0,15	0,05	Nuvolosa
18/10/2024	48,4	1,8	98,8	1014	1,3	0,3	0,059875	Nuvolosa
19/10/2024	15,8	6,6	94,2	1014	1,6	1	0,14325	Nuvolosa
20/10/2024	26	1,1	98,5	1020	1,3	0,183333333	0,055208333	Nuvolosa
21/10/2024	2,9	5	99,3	1027	1,7	0,833333333	0,120708333	Nuvolosa
22/10/2024	0	4,1	96,8	1027	1,5	0,683333333	0,610708333	Parz. tersa
23/10/2024	0,8	3,8	96,7	1027	1	0,633333333	0,102833333	Nuvolosa
24/10/2024	17,8	1,6	98,1	1026	1,2	0,266666667	0,063916667	Nuvolosa
25/10/2024	0,7	1,6	99,2	1023	1,1	0,266666667	0,060541667	Nuvolosa
26/10/2024	27,5	1,3	99,9	1020	1	0,216666667	0,053166667	Nuvolosa
27/10/2024	20,3	1,7	98,3	1022	0,9	0,283333333	0,063208333	Nuvolosa
28/10/2024	5,9	5,6	93,2	1026	1,5	0,933333333	0,144708333	Nuvolosa
29/10/2024	0,1	7,6	91,2	1025	1,5	1	0,156375	Nuvolosa
30/10/2024	0,3	8,8	84,9	1024	2	1	0,17525	Nuvolosa
31/10/2024	0,3	10,8	80,1	1024	1,9	1	0,186625	Nuvolosa
01/11/2024	0,2	10,2	70,4	1024	1,9	1	0,210875	Nuvolosa
02/11/2024	0	10,4	67,9	1023	2,1	1	0,718375	Parz. tersa
03/11/2024	0,1	10,9	59,6	1025	2,1	1	0,239125	Nuvolosa
04/11/2024	0,1	9,3	81	1025	1,9	1	0,184375	Nuvolosa
05/11/2024	0,2	9,2	80,1	1024	2	1	0,18725	Nuvolosa
06/11/2024	0,1	4,5	73,2	1027	2,1	0,75	0,180125	Nuvolosa
07/11/2024	0,1	5,4	54,8	1027		0,9	0,228	Nuvolosa
08/11/2024	0	8,2	60,4	1025		1	0,724	Parz. tersa
09/11/2024	0,1	3,2	79,1	1024	1,8	0,533333333	0,141833333	Nuvolosa
10/11/2024	0,1	4,5	91,7	1020	1,5	0,75	0,130125	Nuvolosa
11/11/2024	0,1	8,7	66,7	1021	1,8	1	0,2195	Nuvolosa
12/11/2024	0	9,4	56,8	1018	2	1	0,7455	Parz. tersa
13/11/2024	0,1	5,9	92	1021	1,8	0,983333333	0,154583333	Nuvolosa
14/11/2024	0	9,1	68	1019	1,8	1	0,71625	Parz. tersa
15/11/2024	0	8,1	78,3	1022	1,7	1	0,689875	Parz. tersa
16/11/2024	0	8,7	57	1022	2,1	1	0,745625	Parz. tersa
17/11/2024	0,1	7,4	62	1014	2,2	1	0,2275	Nuvolosa
18/11/2024	0	5,5	80,3	1011	1,6	0,916666667	0,660291667	Parz. tersa
19/11/2024	0,1	5,6	87,9	1010	1,8	0,933333333	0,141083333	Nuvolosa

Data	Precipitazioni [mm]	Irradiazione media [kW/m2]	Umidità relativa al suolo [%]	Pressione [hPa]	Vento [m/s]	H (P-sun)	Tersità giornata	copertura
20/11/2024	0,2	2,1	86,6	995	2,3	0,35	0,082875	Nuvolosa
21/11/2024	0,1	4,6	51,1	1004	4	0,766666667	0,223916667	Nuvolosa
22/11/2024	7,6	6,1	49,5	998	3,4	1	0,2475	Nuvolosa
23/11/2024	0,1	8,5	43,8	1027	3	1	0,28425	Nuvolosa
24/11/2024	0	8,4	42,4	1032	2,1	1	0,782125	Tersa
25/11/2024	1,1	3,8	72,8	1027	1,4	0,633333333	0,165083333	Nuvolosa
26/11/2024	1,3	1,7	89,9	1021	1	0,283333333	0,084833333	Nuvolosa
27/11/2024	12,7	1,4	94,5	1021	1,2	0,233333333	0,069583333	Nuvolosa
28/11/2024	0,1	2,5	97,9	1022	1,2	0,416666667	0,079416667	Nuvolosa
29/11/2024	0,1	5,6	89,7	1022	3,4	0,933333333	0,165333333	Nuvolosa
30/11/2024	0	1,8	91,2	1028	1,7	0,3	0,587625	Parz. tersa
01/12/2024	0,1	6,1	84	1024	2,2	1	0,17875	Nuvolosa
02/12/2024	0	6,8	70,2	1020	2,1	1	0,712625	Parz. tersa
03/12/2024	0,1	7,5	62,7	1013	2,2	1	0,222625	Nuvolosa
04/12/2024	0,1	1,7	81,1	1015	1,6	0,283333333	0,107458333	Nuvolosa
05/12/2024	0,2	2,1	88,8	1021	1,5	0,35	0,097375	Nuvolosa
06/12/2024	0,1	6,8	79,4	1016	2	1	0,189	Nuvolosa
07/12/2024	0,1	4,9	58,2	1010	1,9	0,816666667	0,204291667	Nuvolosa
08/12/2024	6,1	4,5	58,7	997	2,1	0,75	0,191375	Nuvolosa
09/12/2024	18,5	0,8	98,6	1007	0,9	0,133333333	0,022458333	Nuvolosa
10/12/2024	22,3	2,5	97,4	1015	1	0,416666667	0,076291667	Nuvolosa
11/12/2024	9,4	1,5	99,8	1021	0,6	0,25	0,05425	Nuvolosa
12/12/2024	6	6,8	89,2	1025	1,6	1	0,162	Nuvolosa
13/12/2024	2,1	6,3	85,4	1026	1,9	1	0,173375	Nuvolosa
14/12/2024	3,6	1,4	96,5	1021	1,6	0,233333333	0,067083333	Nuvolosa
15/12/2024	3,8	4,6	95,5	1025	2,1	0,766666667	0,126041667	Nuvolosa
16/12/2024	0,3	2,9	55,3	1035	2,3	0,483333333	0,199458333	Nuvolosa
17/12/2024	0,2	6,9	46,2	1032	3,5	1	0,281375	Nuvolosa
18/12/2024	0,2	6,5	76,7	1026	5,9	1	0,20825	Nuvolosa
19/12/2024	0,1	5,1	87,9	1014	1,6	0,85	0,144	Nuvolosa
20/12/2024	25,2	1,1	88,2	1005	2,1	0,183333333	0,060958333	Nuvolosa
21/12/2024	5,7	3,1	59,7	1022	2,5	0,516666667	0,193041667	Nuvolosa
22/12/2024	0,1	6,9	51,3	1009	2,3	1	0,23925	Nuvolosa
23/12/2024	0	5,8	79,7	1003	4,3	0,966666667	0,672416667	Parz. tersa
24/12/2024	0	7	40,9	1015	2,9	1	0,78775	Tersa
25/12/2024	0	7,1	32,5	1027	2,6	1	0,81	Tersa
26/12/2024	0	7	35,9	1029	1,8	1	0,7965	Tersa
27/12/2024	0	7,1	35,3	1031	2,1	1	0,799875	Tersa
28/12/2024	0,1	7	41,8	1027	2,3	1	0,284875	Nuvolosa
29/12/2024	0	7	38,9	1027	2,5	1	0,793375	Tersa
30/12/2024	0,1	7	50,6	1029	2,2	1	0,26225	Nuvolosa
31/12/2024	0	7	49,5	1031	2,4	1	0,76625	Tersa
01/01/2025	0,1	6,9	63,6	1030	2,2	1	0,22975	Nuvolosa