



Regione Puglia  
 Provincia di Foggia  
 Comuni di Sant'Agata di Puglia e Accadia



**Proposta di ammodernamento complessivo** (“repowering”) del “Parco Eolico Sant’Agata” esistente da 72MW, con smantellamento degli attuali 36 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi con l’installazione di 17 aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 115,6 MW

Titolo:

1MTGFJ4\_DocumentazioneSpecialistica\_18  
 RELAZIONE SULL’ARIA

Numero documento:

Commessa						Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2	2	4	3	0	2	D	R	0 4 1 0	0 0

Proponente:



FRI-EL S.AGATA S.R.L.  
 Piazza del Grano 3  
 39100 Bolzano (BZ)  
[fri-el\\_s.agata@legalmail.it](mailto:fri-el_s.agata@legalmail.it)  
 P. Iva/Cod. Fisc. 02380420212

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



**PROGETTO ENERGIA S.R.L.**  
 Via Cardito, 202 | 83031 | Ariano Irpino (AV)  
 Tel. +39 0825 891313  
[www.progettoenergia.biz](http://www.progettoenergia.biz) | [info@progettoenergia.biz](mailto:info@progettoenergia.biz)



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI  
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	04.07.2023	Riscontro nota CVTA/6348 del 30/05/2023	A. FIORENTINO	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. SCOPO.....	3
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE DA DISMETTERE.....	3
3.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE.....	3
3.2. PARERI ACQUISITI IN AUTORIZZAZIONE.....	6
4. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO .....	6
4.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO .....	6
5. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	8
5.1. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
5.2. ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO .....	9
5.3. LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA .....	10
6. PREVISIONE DELLE EMISSIONI IN FASE DI CANTIERE .....	14
7. MONITORAGGIO .....	18
8. CONCLUSIONI .....	18

## 1. PREMESSA

Il Progetto definitivo in esame si riferisce all'**ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente (repowering), sito nel Comune di Sant'Agata di Puglia (FG)**, connesso alla Stazione RTN di **Accadia (FG)**, realizzato con le Concessioni edilizie rilasciate dal Comune di Sant'Agata di Puglia (FG), n. 24 del 16/12/2003 e n. 4667 del 20/06/2005, e dal Comune di Accadia (FG): n.02 del 13/04/2005, di proprietà della società Fri – El St. Agata srl.

L'impianto eolico esistente è costituito da 36 aerogeneratori, ciascuno con potenza di 2 MW, per una potenza totale di impianto pari a 72 MW, diviso in due sottocampi da 20 e 16 aerogeneratori, localizzati rispettivamente in località Ciommarino – Viticone - Palino e in località Piano d'Olivola Pezza del Tesoro, nel Comune di Sant'Agata di Puglia (FG), con opere di connessione ricadenti anche nel Comune di Accadia (FG), in quanto il cavidotto in media tensione interrato raggiunge la Stazione Elettrica di Utenza 150/30 kV, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale nel Comune di Accadia. L'impianto eolico appena descritto è definito nel seguito **"Impianto eolico esistente"**.

L'ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente, consta invece nell'installazione di 17 aerogeneratori con potenza unitaria di 6,8 MW, per una potenza totale pari a 115,6 MW, da realizzare nel medesimo sito. Le opere di connessione restano le medesime dell'Impianto eolico esistente, a meno della sostituzione dei cavidotti interrati MT e l'ammodernamento di due stadi trasformatori all'interno della Stazione Elettrica d'Utenza. Il Progetto, nella configurazione innanzi descritta, viene definito nel seguito **"Progetto di ammodernamento"**.

Si evidenzia che nel Documento relativo alla **Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017)** del 10 novembre 2017 si fa riferimento ai progetti di *repowering*, quali **occasione per attenuare l'impatto degli impianti eolici esistenti**, considerata la possibilità di ridurre il numero degli aerogeneratori a fronte di una maggiore potenza prodotta dall'installazione di nuove macchine, con ciò **garantendo comunque il raggiungimento degli obiettivi assegnati all'Italia**.

Si precisa che l'ammodernamento tecnico è stato progettato come **"un intervento non sostanziale"**, ai sensi dell'**art. 5, comma 3, 3-bis, 3-ter e 3-quater del D.Lgs 28/2011**, così come modificato dall'art. 32 comma 1, del D.L. 77/2021 e dall'art. 9 comma 1 della Legge n.34 del 2022.

## 2. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione di una **relazione tecnica sullo stato di qualità dell'aria attuale, con una previsione dell'emissioni di polveri e inquinanti nella fase di cantiere, nonché di una proposta di monitoraggio ante operam**, in riscontro a quanto richiesto con nota n.6348 della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC del 30/05/2023.

Si premette che per la valutazione dello stato di qualità dell'aria attuale, si farà riferimento al più recente Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia – Anno 2021.

## 3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE DA DISMETTERE

### 3.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE

L'impianto esistente "Parco Eolico Sant'Agata", di proprietà della società Fri-El S.p.A., è costituito da 36 aerogeneratori, ciascuno con potenza di 2 MW (Vestas V80 altezza al mozzo pari a 67 m), per una potenza totale di impianto pari a 72 MW, diviso in due sottocampi. In particolare, il Parco eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso agli aerogeneratori) ricade interamente nel Comune di Sant'Agata di Puglia (FG) mentre il cavidotto MT attraversa anche il Comune di Accadia (FG) per collegare il suddetto impianto alla

stazione elettrica di utenza 150/30 kV, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV alla Stazione RTN di smistamento 150 kV, ubicata nel Comune di Accadia (FG).

Entrando più nel dettaglio, il Parco Eolico in oggetto è localizzato sul territorio del Comune di Sant'Agata di Puglia in due località separate e distinte.

L'"Impianto Palino", sito in località Ciommarino – Viticone – Palino, costituito originariamente da 20 aerogeneratori ed ora da 11, è localizzato tra Nord - Nord Est ed Est - Nord Est dall'abitato di Sant'Agata di Puglia, separato da quest'ultima dai rilievi Mariconda e Serra Pomezio che si sovrappongono tra l'impianto e l'abitato. Il parco è limitrofo ai confini di Deliceto e Candela ed è posto su di una porzione della vallata Viticone – Palino in prossimità della S.P. Sant'Agata di Puglia – Foggia, ad un'altitudine media di 320 m s.l.m.

L'"Impianto Piano d'Olivola", sito in località Piano d'Olivola – Pezza del Tesoro, costituito originariamente da 16 aerogeneratori ed ora da 6, è localizzato tra Ovest - sud Ovest e Sud - Sud Ovest dall'abitato di Sant'Agata di Puglia. Il parco è limitrofo al confine del comune di Accadia ed è situato nella vallata Pezza del Tesoro in prossimità della Strada Comunale Pierci – Pietrapone, ad un'altitudine media di 570 m s.l.m

La Stazione Elettrica d'Utenza, l'impianto d'utenza e di rete per la connessione sono localizzati nel Comune di Accadia in direzione Nord-Ovest ad oltre 2 km dall'abitato, ad un'altitudine di circa 800 m s.l.m.



Figura 1 – Stralcio della planimetria con individuazione dell'impianto eolico esistente "Impianto Palino" su ortofoto





Figura 2 – Stralcio della planimetria con individuazione dell'impianto eolico esistente "Impianto Piano d'Olivola" su ortofoto

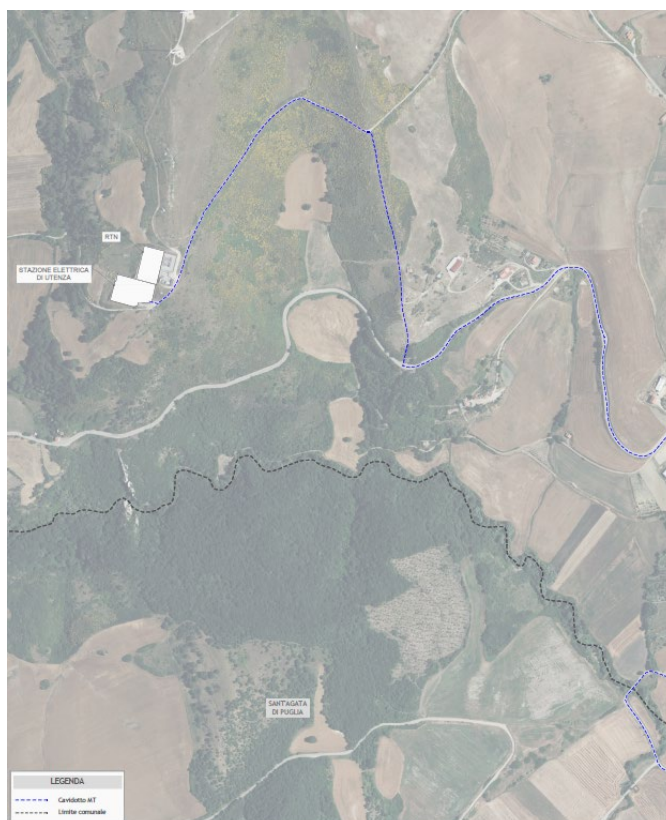


Figura 3 – Stralcio della planimetria con individuazione delle opere di connessione su ortofoto

### 3.2. PARERI ACQUISITI IN AUTORIZZAZIONE

- ✓ Determinazione del Dirigente del Settore Ecologia della Regione Puglia n.185 del 23/06/2003 e Parere favorevole ai fini della Valutazione d'Incidenza \_ Regione Puglia, Assessorato all'Ecologia – Settore Ecologia Ufficio Parchi e Riserve Naturali, Prot. n. 8045 del 01/07/2005;
- ✓ Permesso di Costruire n.24 del 16/12/2003 e n.4667 del 20/06/2005 del Comune di Sant'Agata di Puglia (FG);
- ✓ Permesso Costruire n. 2 del 13/04/2005 del Comune di Accadia (FG);
- ✓ Nulla Osta per Vincolo Idrogeologico \_ Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Foggia, Determinazione n.265 del 13/05/2005;
- ✓ Concessioni S.P. \_ Provincia di Foggia, Servizio Progettazione Manutenzione Gestione Strade Ufficio Concessione, Prot. n. 15294, Concessioni n. 70-71-72-73-74, del 14/03/05;
- ✓ Nulla Osta\_Soprintendenza per i beni architettonici e per il Paesaggio della Puglia \_ Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Puglia – BARI – Prot. n. 9584 del 18/05/2004;
- ✓ Attestazione Deposito Genio Civile \_ Struttura Tecnica Periferica Regionale (Genio Civile) di Foggia, Prot. n. 8547 e 8543 del 10/06/2005.
- ✓ Nulla-Osta del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Prot. 1B/1597 del 17 maggio 2004 e Prot. 1B/7039 (30kV) del 02 novembre 2004.

## 4. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO

### 4.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO

Il Progetto di ammodernamento è realizzato nell'ambito dello stesso sito in cui è localizzato l'impianto autorizzato ed in esercizio "Parco Eolico Sant'Agata", dove per stesso sito si fa riferimento alla definizione introdotta dall'art. 32, comma 1 del D.L. n.77/2021 che aggiunge il comma 3-bis all'art. 5 del D. Lgs. N. 28/2011.

In particolare, il Parco eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso agli aerogeneratori) ricade interamente nel Comune di Sant'Agata di Puglia (FG) mentre il cavidotto MT attraversa anche il Comune di Accadia (FG) per collegare il suddetto impianto alla stazione elettrica di utenza 150/30kV, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 KV alla Stazione RTN di smistamento 150kV, ubicata nel Comune di Accadia (FG).



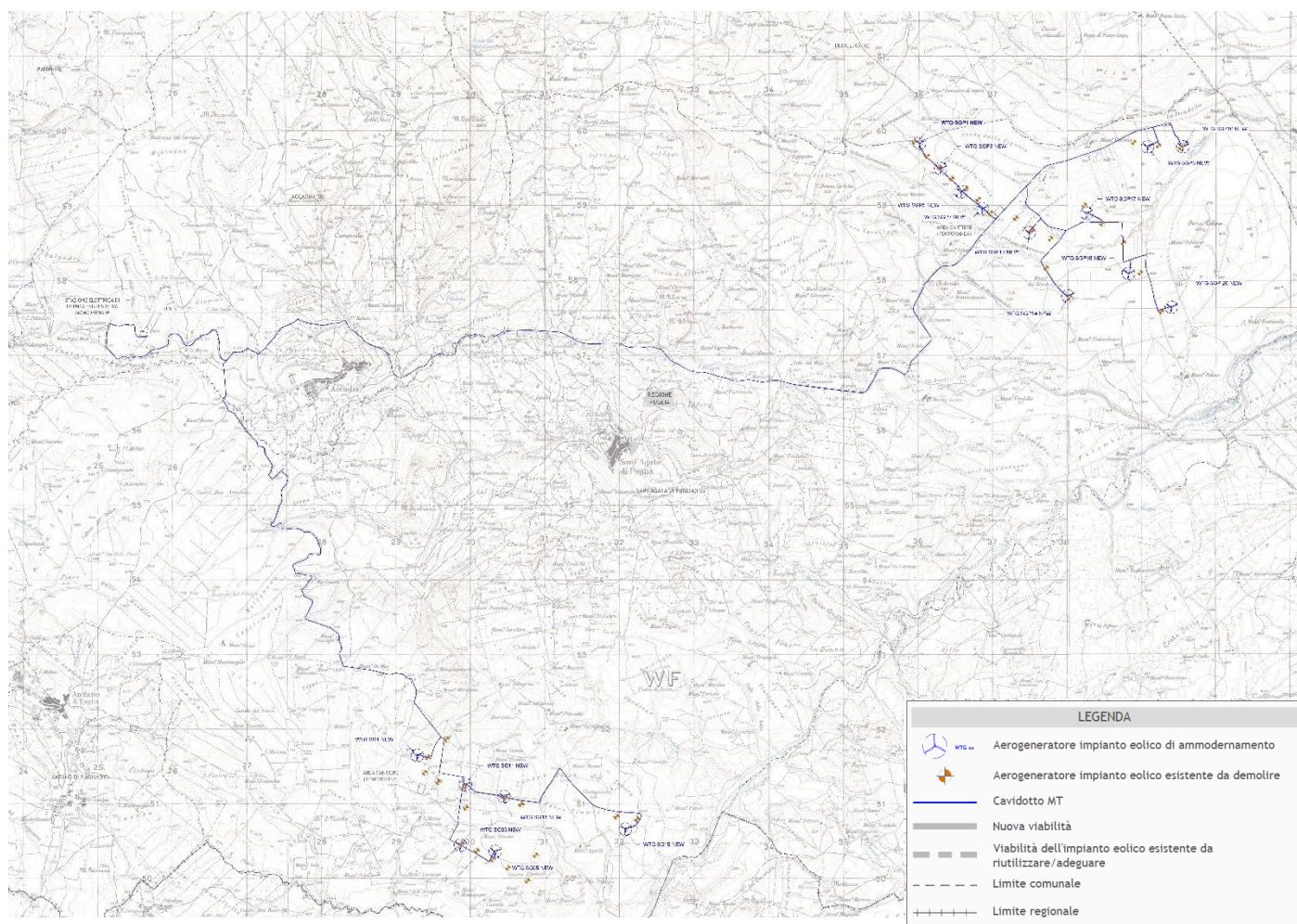


Figura 4 – Corografia d'inquadramento

L' Impianto eolico esistente e il progetto di ammodernamento ricadono all'interno dei comuni di Sant'Agata di Puglia (FG) e Accadia (FG) sulle seguenti particelle catastali:

- **Sant'Agata di Puglia (FG):** Foglio 9 particelle 216, 213, 61, 321, 218, 57, 146; Foglio 10 particelle 227, 226, 228, 120, 121, 265, 266, 230, 129, 229, 231, 222, 221, 146, 284, 225, 85, 190, 86; Foglio 11 particelle 380, 377, 284, 283, 397, 414, 375, 376, 378, 379, 164, 163, 131, 395, 132, 130, 128, 229, 147, 127, 257, 258, 126, 125, 124, 123, 122, 192, 939, 938, 386, 385, 214, 2, 265, 259, 170, 260, 409, 406, 232, 5127, 235, 276, 383, 34, 223, 219; Foglio 12 particelle 226, 263, 113, 161, 67, 445, 433, 66, 65, 58, 57, 56, 435, 436, 54, 446, 39, 431, 41, 42, 43, 44, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 222, 52, 53, 101, 107, 361, 362, 313, 319, 320, 231, 16, 116, 123, 247, 185, 411; Foglio 13 particelle 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 225, 229, 232; Foglio 15 particelle 40, 45; Foglio 47 particelle 128, 129, 440, 415, 9, 414, 3; Foglio 48 particelle 180, 179, 200, 199, 235, 194, 25, 190, 6, 228, 177; Foglio 67 particelle 202, 204, 68, 195, 395, 112, 113, 114, 168, 396, 296, 164, 338, 429, 130, 129, 128, 59, 136; Foglio 71 particelle 29, 568, 551, 45, 46, 371, 249, 250, 331, 251, 252, 332, 373, 375, 377, 379, 381, 560, 574, 562, 387, 389, 388, 386, 384, 382, 54, 58, 255, 59, 60, 123, 61, 523, 566, 433, 323, 431, 324, 325, 402, 403, 240, x3, 405, 404, 326, 505, 506, 269, 65, 579, 580, 117, 559, 241, 67, 558, 19, 334, 63, 90; Foglio 72 particelle 46, 146, 47, 48, 144, 145, 50, 51, 52, 131, 65, 66, 129, 58, 130, 116, 85, 117, 76, 96, 137, 135, 136, 138; Foglio 73 particelle 33, 34, 49, 41, 35, 36, 44, 37, 89, 88, 31, 30, 74; Foglio 74 particelle 9, 8, 55, 67, 63, 52; Foglio 78 particelle 22, 631, 55, 621, 724, 1, 474;

- *Accadia (FG): Foglio 16 particelle 194, 199, 187, 188, 137, 138; Foglio 21 particelle 89, 88; Foglio 22 particelle 304, 194, 92, 308, 307, 224, 193, 303, 266, 257, 49, 45, 46, 44; Foglio 27 particelle 17; Foglio 28 particelle 166, 163, 1541, 616, 123, 10;*
- *Deliceto (FG): Foglio 40 particelle 60, 61, 62, 63;*

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84) del **progetto di ammodernamento** con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG SGP1NEW	535.952,0	4.559.648,0	Sant'Agata di Puglia	10	121
WTG SGP3NEW	536.234,5	4.559.307,3	Sant'Agata di Puglia	10	229
WTG SGP5NEW	536.508,7	4.558.998,1	Sant'Agata di Puglia	10	221
WTG SGP7NEW	536.791,5	4.558.771,0	Sant'Agata di Puglia	10	284
WTG SGP8NEW	539.010,0	4.559.598,5	Sant'Agata di Puglia	11	128
WTG SGP10NEW	539.481,1	4.559.599,4	Sant'Agata di Puglia	11	397
WTG SGP12NEW	537.421,8	4.558.449,8	Sant'Agata di Puglia	11	385
WTG SGP14NEW	537.940,0	4.557.605,0	Sant'Agata di Puglia	12	433
WTG SGP17NEW	538.191,0	4.558.710,0	Sant'Agata di Puglia	11	276-383
WTG SGP18NEW	538.753,0	4.557.903,0	Sant'Agata di Puglia	12	93-94
WTG SGP20NEW	539.328,0	4.557.453,0	Sant'Agata di Puglia	13	72-229
WTG SG01NEW	529.214,8	4.551.457,5	Sant'Agata di Puglia	67	395
WTG SG03NEW	529.792,5	4.550.256,4	Sant'Agata di Puglia	71	560-562
WTG SG05NEW	530.259,6	4.550.173,3	Sant'Agata di Puglia	71	558
WTG SG11NEW	529.864,0	4.551.068,0	Sant'Agata di Puglia	72	50-144
WTG SG13NEW	530.375,9	4.550.907,6	Sant'Agata di Puglia	73	88
WTG SG15NEW	532.005,2	4.550.472,5	Sant'Agata di Puglia	71	568

## 5. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 5.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha abrogato il quadro normativo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico. Nello specifico la Direttiva intende «evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente», ai fini della tutela della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso.

In Italia la Direttiva 2008/50/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010. Quest'ultimo costituisce un testo unico sulla qualità dell'aria.

Esso contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine. Individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono).



Successivamente sono stati emanati il DM Ambiente 29 novembre 2012, il D. Lgs. n.250/2012, il DM Ambiente 22 febbraio 2013, il DM Ambiente 13 marzo 2013, il DM 5 maggio 2015, il DM 26 gennaio 2017 che modificano e/o integrano il Decreto Legislativo n.155/2010.

In particolare, gli allegati VII e XI, XII, XIII e XIV del D. Lgs n155/2010 riportano: i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10; i livelli critici e le soglie d'allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene; i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Si riportano, di seguito, le definizioni:

- valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- obbligo di concentrazione dell'esposizione: livello fissato sulla base dell'indicatore di esposizione media al fine di ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana, da raggiungere entro una data prestabilita;
- obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione: riduzione, espressa in percentuale, dell'esposizione media della popolazione, fissata, in relazione ad un determinato anno di riferimento, al fine di ridurre gli effetti nocivi per la salute umana, da raggiungere, ove possibile, entro una data prestabilita;

## 5.2. ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). La Regione Puglia ha adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e la relativa classificazione con la D.G.R. 2979/2012, ricevendo riscontro positivo del MATTM con nota DVA-2012-0027950 del 19/11/2012. Con la D.G.R. 1063/2020 è stata aggiornata la classificazione delle zone. La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

- ZONA IT1611: zona collinare;
- ZONA IT1612: zona di pianura;
- ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
- ZONA IT1614: agglomerato di Bari.

I Comuni di Sant'Agata di Puglia e Accadia, interessati dal Progetto di ammodernamento, appartengono alla Zona IT1611, zona collinare.

L'art. 5 del D. Lgs. 155/10 prescrive invece che le Regioni e le Province Autonome adeguino la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria alle disposizioni di legge. La **Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA)** è stata approvata dalla Regione Puglia con D.G.R. 2420/2013 ed è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale). A queste 53 stazioni se ne aggiungono altre 9, di interesse locale, che non concorrono alla valutazione della qualità dell'aria sul territorio regionale ma forniscono comunque informazioni utili sui livelli di concentrazione di inquinanti in specifici contesti.

La figura che segue riporta la zonizzazione del territorio e la collocazione delle 53 stazioni di monitoraggio della RRQA.

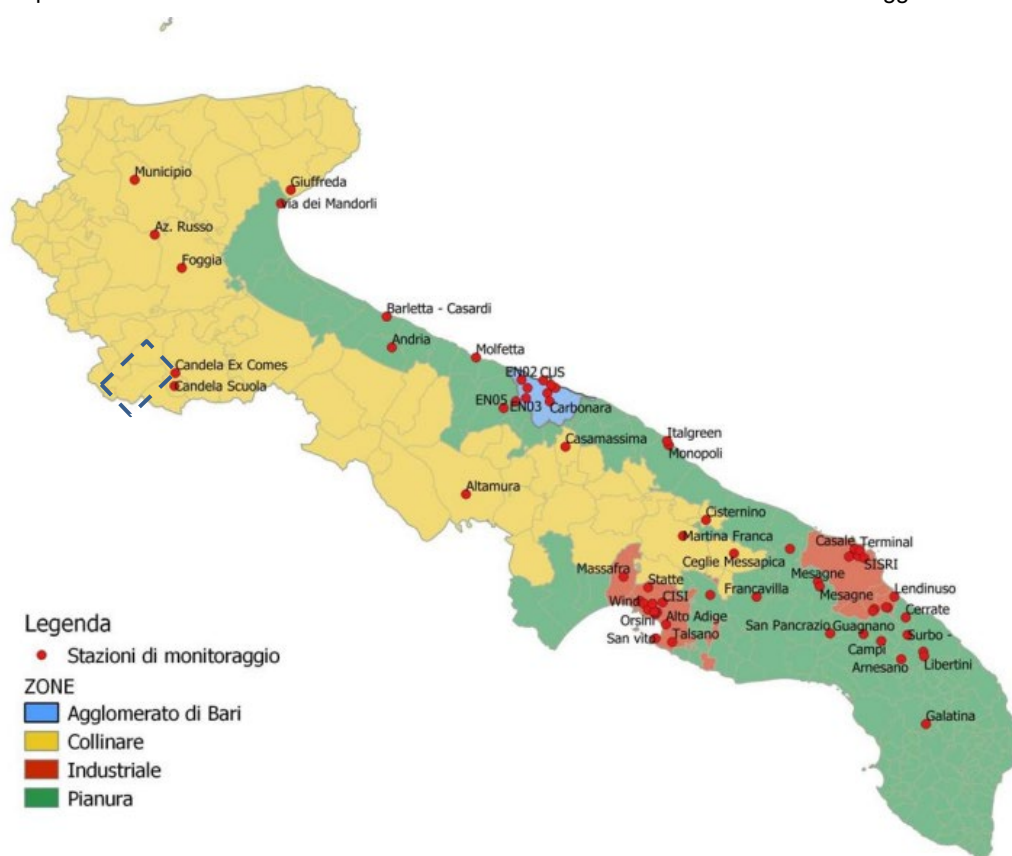


Figura 5 – Mappa delle stazioni di monitoraggio sul territorio regionale zonizzato

### 5.3. LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Per l'analisi dello stato di qualità dell'aria, si fa riferimento alla più recente Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Puglia del 2021, con riferimento agli inquinanti monitorati dalla Stazione di "Candela ex Comes", vicina all'area di intervento, appartenente alla stessa zona collinare.

La stazione di Candela è classificata come di "fondo", ovvero è una stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, etc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

In particolare, gli inquinanti monitorati dalla Stazione di Candela ex Comes sono: PM10, NO2, O3 e CO.

## Particolato atmosferico - PM10

Il D. Lgs 155/10 fissa due valori limite per il PM10: la media annua di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e la media giornaliera di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte nel corso dell'anno solare.

Come già negli anni precedenti, anche nel 2021, il valore limite annuale di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è stato rispettato in tutte le stazioni. La concentrazione annuale più elevata (29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stata registrata nella stazione Torchiarolo-don Minzoni, la più bassa (12/13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nei siti di Candela. Inoltre, nel 2021 in nessuna stazione di monitoraggio è stato superato il limite dei 35 superamenti annui del valore giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il numero più alto di superamenti è stato registrato nella stazione di Torchiarolo-Don Minzoni (31 superamenti) e il numero minore nel sito di Candela-Ex Comes (3 superamenti).

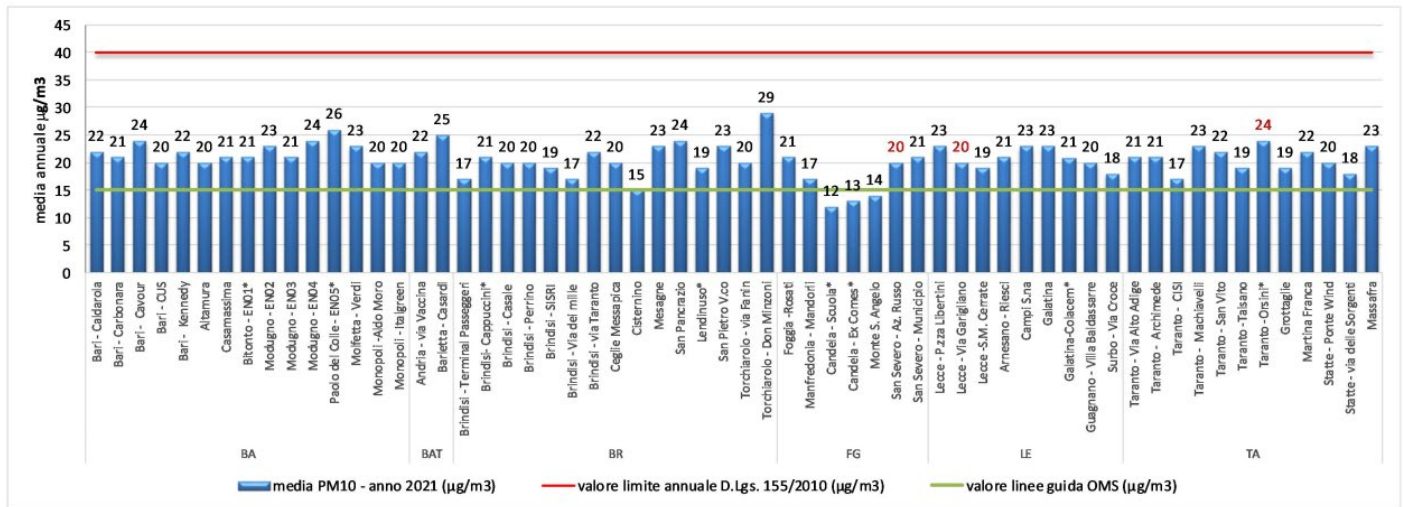


Figura 6 – Valori medi annui di PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 2021

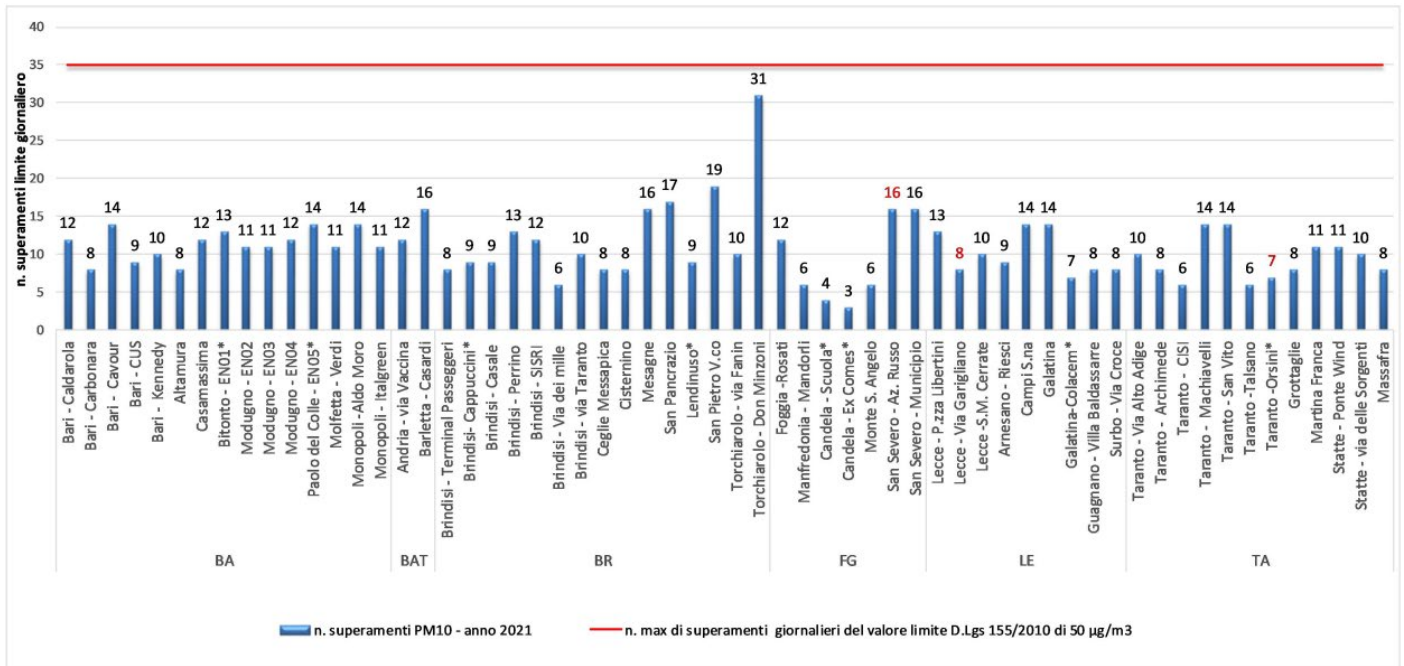


Figura 7 – Superamenti del limite giornaliero per il PM10 - 2021



**Nella Stazione di Candela-Ex Comes la media annua di PM10 è pari a 13 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al limite di 40 µg/m<sup>3</sup>, ed il numero di superamenti della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> è pari a 3 e dunque inferiore al limite di 35.**

### Biossido di Azoto - NO2

Il D. Lgs. 155/10 fissa un limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte nell'anno solare e un limite sulla media annuale di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Nel 2021 i limiti, annuale e orario, previsti dal D. Lgs. 155/2010 sono stati rispettati in tutti i siti di monitoraggio della RRQA. La media annuale più elevata è stata registrata nella stazione Bari- Cavour (27 µg/m<sup>3</sup>) per la RRQA e a Taranto-Orsini\* (27 µg/m<sup>3</sup>) tra le stazioni di interesse locale. Il valore medio registrato sul territorio regionale è stato di 14 µg/m<sup>3</sup>, leggermente inferiore rispetto al dato di 15 µg/m<sup>3</sup> del 2020.

Nella quasi totalità delle stazioni di monitoraggio è stato invece superato il valore medio annuale di 10 µg/m<sup>3</sup> indicato nelle Linee Guida 2021 dell'OMS.

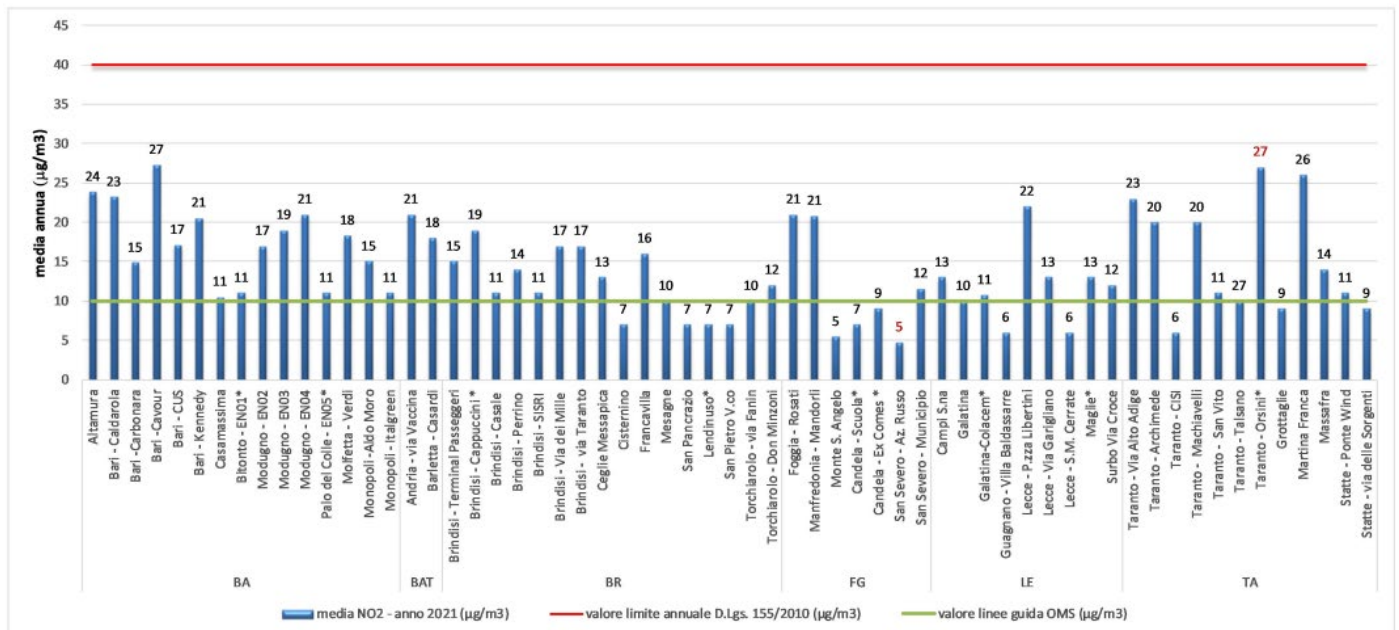


Figura 8 – Valori medi annui di NO2 (µg/m<sup>3</sup>) – 2021

**Nella Stazione di Candela-Ex Comes la media annua di NO2 è pari a 9 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al limite di 40 µg/m<sup>3</sup>.**

### Ozono - O3

Il D. Lgs. 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m<sup>3</sup> sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno e un valore obiettivo a lungo termine, pari a 120 µg/m<sup>3</sup>.

Nel 2021 il valore obiettivo per l'ozono è stato superato in tutti i siti di monitoraggio, tranne che nei siti San Severo-Az. Russo e Taranto-San Vito. Il valore più elevato (159 µg/m<sup>3</sup>) si è registrato a Brindisi - Terminal per la RRQA e a Candela -Scuola\* (168 µg/m<sup>3</sup>) per le stazioni di interesse locale.

I 25 superamenti annuali consentiti dal D. Lgs. 155/2010 sono stati superati nelle stazioni di Cisternino (35 superamenti) e di Lecce - S .M. Cerrate (27 superamenti) per la RRQA mentre per le stazioni di interesse locale si segnalano i 32 superamenti presso la stazione di Candela - Scuola\*.

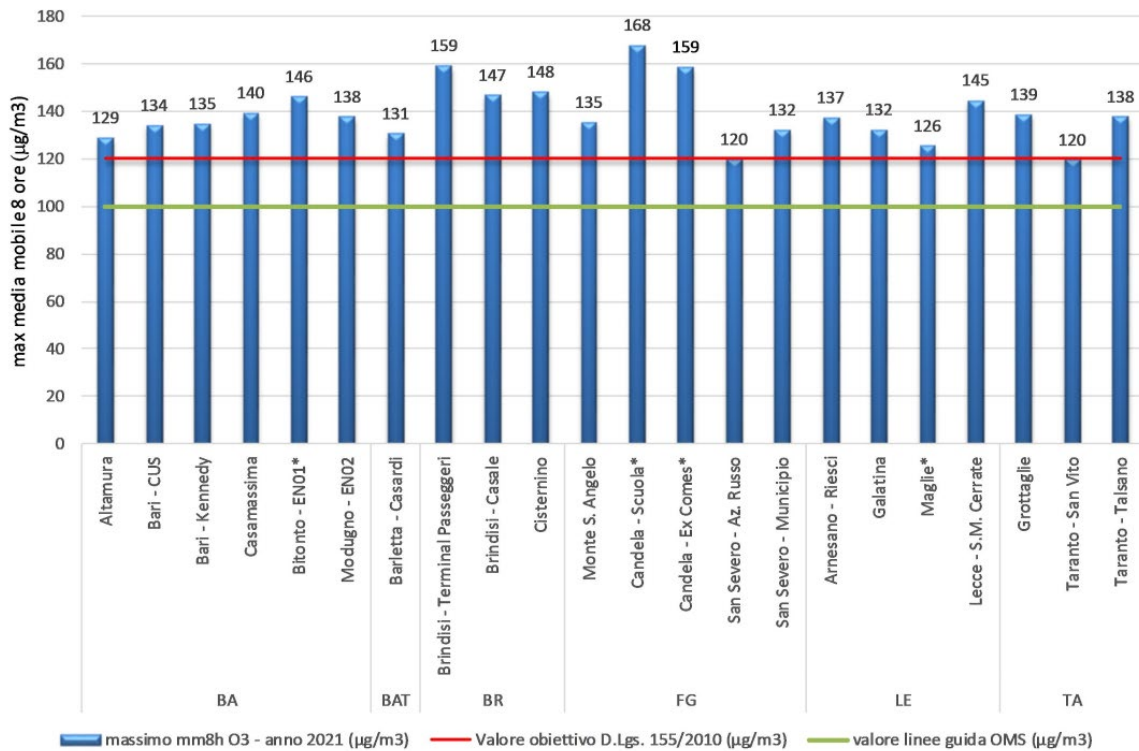


Figura 9 – Massimo della media mobile sulle 8 ore per l'O3 (µg/m3) – 2021

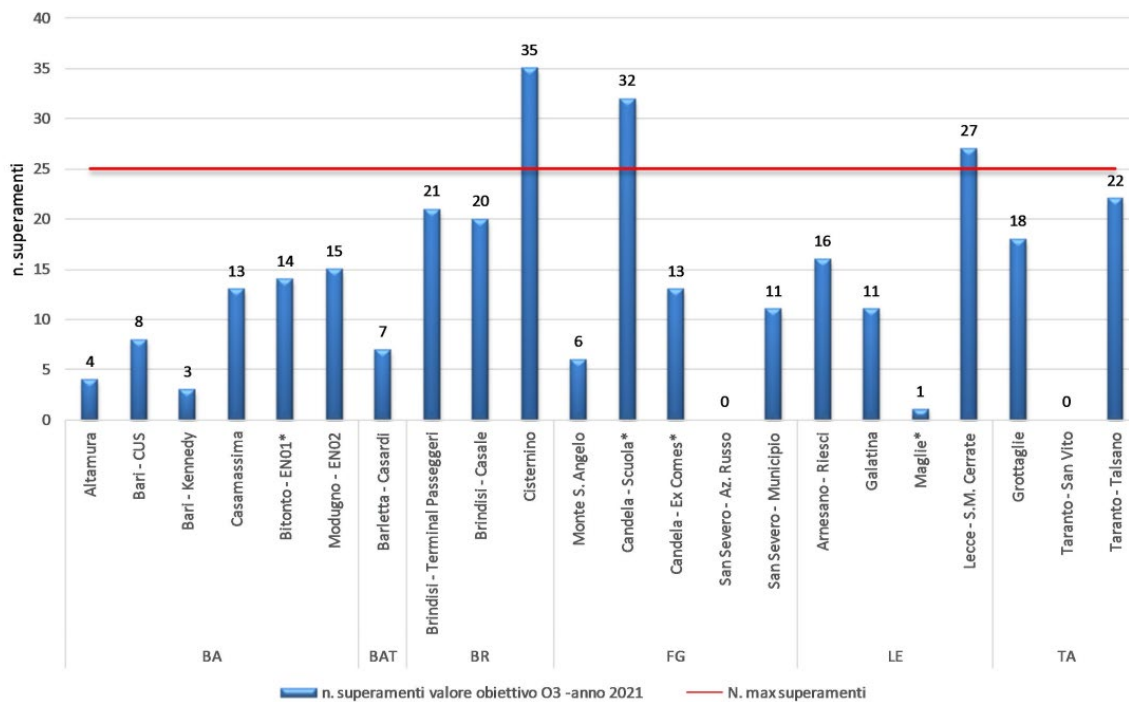


Figura 10 – Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore per l'O3 – 2021

Nella Stazione di Candela-Ex Comes il numero di superamento del limite sulla media mobile delle 8 ore per l'O3 è pari ad 13, inferiore al limite di 25, mentre il valore obiettivo a lungo termine è pari a 159 µg/m<sup>3</sup>, superiore al limite di 120 µg/m<sup>3</sup>

## 6. PREVISIONE DELLE EMISSIONI IN FASE DI CANTIERE

Gli impatti sulla qualità dell'aria connessi alla fase di realizzazione/dismissione del Progetto sono relativi principalmente alle seguenti attività:

1. utilizzo di veicoli/macchinari mezzi di cantiere adibiti al trasporto delle materie prime e degli operai su strade e piste non pavimentate
2. sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra (impatto diretto).

Le emissioni di inquinanti (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, polveri) derivanti dalla combustione del carburante provengono esclusivamente dai mezzi di cantiere in quanto il traffico veicolare è solo limitato al trasporto delle materie prime e degli operai, in ogni caso del tutto trascurabile rispetto all'attuale fruizione traffico veicolare (legato alle lavorazioni agricole) che caratterizza l'area in esame.

### Formazione e stoccaggio dei cumuli

Si riporta di seguito un calcolo analitico quantitativo di polveri emesso dovuto alle operazioni di movimento terra (cumuli di terra, carico e scarico) afferenti ad una piazzola, calcolata utilizzando la metodologia AP42 della US-EPA (AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.4 Aggregate Handling and storage Piles), da cui si evince quanto segue.

Il fattore di emissione F espresso in kg di polveri per t di inerti movimentati è il seguente:

$$F = 0.0016 k \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove k è un parametro adimensionale il cui valore dipende dalla granulometria delle polveri in esame, U è la velocità del vento (m/s) e M è l'umidità del materiale movimentato (%).

La formula è applicabile per velocità U comprese nell'intervallo 0,6 – 6.7 m/s e per umidità M comprese tra 0.25% e 4.80%. Essa è inoltre valida per silt content (cioè il contenuto di particelle di diametro non superiore a 75 µm) compreso tra 0.44% e 19%, che è caratteristico di molte aree di lavoro.

Granulometria	K (lb/miglio)
PM30	0.74
PM15	0.48
PM10	0.35
PM5	0.20
PM2.5	0.053

Tabella 1 - Valore di k per la determinazione del fattore di emissione delle polveri per le diverse granulometrie

La movimentazione di terra è stimata mediamente in circa 500 m<sup>3</sup> giornalieri. Utilizzando una densità di 1600 kg/m<sup>3</sup>, un valore di velocità del vento pari a 6 m/s e un valore di umidità pari a 2.5% si ottengono i valori di emissione riportati nelle tabelle 2 e 3 seguenti.



In proposito Barbaro A. et al. (2009) osservano che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (più o meno il limite superiore di impiego previsto del modello) risultano circa 20 volte maggiori di quelle che si hanno con velocità del vento pari a 0.6 m/s (più o meno il limite inferiore di impiego previsto del modello). Alla luce di questa considerazione appare ragionevole pensare che se nelle normali condizioni di attività (e quindi di velocità del vento) non si crea disturbo con le emissioni di polveri, in certe condizioni meteorologiche caratterizzate da venti intensi, le emissioni possano crescere notevolmente ma sempre al di sotto dei valori di soglia.

PM30	PM15	PM10	PM5	PM2.5
2,554	1,657	1,208	0,690	0,183

Tabella 2 - Emissioni di polveri (kg/giorno) nella fase "Movimentazione terra"

Tali valori espressi in g/h sono i seguenti:

	Emissioni (g/h)
<b>PM30</b>	106,4
<b>PM15</b>	69,0
<b>PM10</b>	50,3
<b>PM5</b>	28,8
<b>PM2.5</b>	7,6

Tabella 3 - Emissioni di polveri (g/giorno) nella fase "Movimentazione terra"

Tali valori, confrontati con la tabella 4-*Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno*-risultano nei limiti del rispetto delle distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali per cui, in generale, visti i valori di emissione calcolati, non sono da prevedere azioni da espletare.

Si sottolinea, al fine di ridurre la movimentazione di polveri, durante la realizzazione delle attività di costruzione è prevista la bagnatura delle strade che verranno percorse dai mezzi di cantiere e di altri accorgimenti tratti all'interno dello studio di impatto ambientale.

Si può comunque concludere che le emissioni giornaliere ottenute, essendo opportunamente mitigate, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

### **Lavorazioni di cantiere**

Nell'area di cantiere la polverosità è legata esclusivamente alle operazioni effettuate dai mezzi movimento terra.

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell'area possono essere ricondotte a due categorie, una prima fase di preparazione del sito concernente le azioni di condizionamento delle aree e le attività di cantiere.

Il parco macchine dedicato al cantiere sarà, in linea di massima, così composto:

- ✓ escavatori idraulici
- ✓ pale cingolate
- ✓ gru;
- ✓ betoniere
- ✓ camion per il trasporto dei materiali
- ✓ autocisterna
- ✓ macchina di cantiere
- ✓ macchine per il trasporto del personale

Coerentemente a quanto detto sopra è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo.

### **Calcolo delle emissioni**

Per il calcolo delle emissioni è necessario definire preliminarmente la produttività oraria del singolo escavatore.

Di seguito si riportano le considerazioni per la determinazione della produttività oraria della macchina.

La produttività della macchina dipende dalla capacità della benna e dalla rotazione che deve effettuare.

Ai fini del modello è necessario fare riferimento alla produttività ora-ria dell'escavatore.

La Produttività si distingue essenzialmente in:

- Teorica: dipendente dai soli parametri della macchina e del terreno;
- Ottima: dipendente dai parametri di rendimento del cantiere;
- Reale: dipendente da parametri correttivi atti a distinguere le lavorazioni in condizioni ottimali (teoriche) da quelle reali.

Possiamo considerare, per semplicità, la produttività ottima l'ottanta-cinque per cento di quella teorica, in questo modo le formule per il calcolo delle produttività sarebbero:

$$P_{teorica} \left( \frac{m^3}{h} \right) = V \frac{r \cdot 3600}{s \cdot T_c}; \quad P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; \quad P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Con:

- V = Volume al colmo della benna (m<sup>3</sup>);
- r = Coefficiente di riempimento della benna;
- s = Coefficiente di rigonfiamento del terreno;
- T<sub>c</sub> = Tempo di ciclo;
- α = Coefficiente di rotazione della torretta
- β = Coefficiente di comparazione della benna (dritta, rovescia, mordente, trascinata)
- γ = Coefficiente di profondità dello scavo, diversa da quella ottimale;

Considerando la taglia dei mezzi presenti in cava, che possono essere considerati di taglia media, si possono assumere i seguenti dati:

- V = 1 m<sup>3</sup>
- r = 0,9
- s = 1,2
- T<sub>c</sub> = 20s
- α = 1
- β = 0,8
- γ = 1

La produttività teorica risultante è circa 135 m<sup>3</sup>/h, ne consegue una produttività ottima pari a 108 m<sup>3</sup>/h ed una produttività reale di 86 m<sup>3</sup>/h.

Una volta definita la produttività oraria dell'escavatore si può fare riferimento allo studio realizzato dall'Arpat in cui viene definito il fattore emissivo associato alla fase di escavazione "Sand Handling, Transfer, and storage" pari a 6,4\*10<sup>-4</sup> kg/Mg.

Questo fattore deve essere però corretto in funzione della percentuale di PM10 presente nel terreno.

Supponendo un fattore pari al 60%, il coefficiente di emissione è pari 3,9 \*10<sup>-4</sup> kg/Mg.

Ipotizzando un peso specifico per il materiale pari a 1,6 Mg/m<sup>3</sup>, si ottiene una produzione oraria di circa 146 Mg/h. Moltiplicando tale produzione per il fattore emissivo si ottiene una emissione pari a 57 g/h per ogni escavatore operante in cantiere.

### Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli

La tipologia di lavoro prevista in progetto non prevede la formazione di cumuli in quanto il materiale proveniente dagli scavi saranno in parte riutilizzati in situ per realizzare le opere di mitigazione paesaggistica (attività che si prevede di fare immediatamente) ed in parte per riempire gli scavi eseguiti per la realizzazione del cavidotto.

### Totale delle emissioni del cantiere

Dalle considerazioni sopra riportate è possibile definire le emissioni totali del cantiere come riportate nella tabella che segue. Ipotizzando la presenza in cantiere di n. 2 macchine che lavorano contemporaneamente il valore totale è di 114 g/h.

#### Calcolo delle emissioni totali

Lavorazione	Emissioni unitarie [g/h]	n° Macchine	Emissioni totali [g/h]
Scavi di sbancamento	57	2	114

### Confronto emissioni con valori di soglia

Il valore di emissione così determinato deve essere confrontato con i valori di soglia proposti dalla metodologia.

Tali valori di soglia sono funzione del variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Per definire il periodo lavorativo si può fare riferimento al numero di giorni lavorativi pari a 300 giorni annui.

Fissate le due variabili si può fare riferimento alla tabella sottostante per la valutazione dei limiti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 [g/h]	Risultato
0-50	<90	Nessuna azione
	90-180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>180	Non compatibile
50-100	<225	Nessuna azione
	225-449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>449	Non compatibile
100-150	<519	Nessuna azione
	519-1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1038	Non compatibile
>150	<711	Nessuna azione
	711-1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1422	Non compatibile

Tabella 4 - Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno

Le lavorazioni in corrispondenza degli aerogeneratori di progetto sono ubicate a distanza di oltre 200 metri da unità abitative regolarmente censite e inoltre sono rispettate le distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.



Va in ogni caso rilevato che le emissioni in fase di cantiere sono abbondantemente compensate dalla riduzione delle emissioni di CO2 equivalente durante la fase di esercizio dell'impianto.

In conclusione, a quanto sopra riportato si evince che le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione **locale**. Inoltre, le polveri aerodisperse durante la fase di cantiere e di dismissione delle opere in progetto, visti gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, sono paragonabili, come ordine di grandezza, a quelle normalmente provocate dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi. Anche il numero di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali all'installazione di tutte le opere in progetto così come quelli necessari allo smantellamento delle componenti delle opere in progetto determinano emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria. In ragione di ciò, l'entità può essere considerata **non riconoscibile**.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto **trascurabile**.

## 7. MONITORAGGIO

La proposta di monitoraggio ambientale è finalizzata a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nella fase ante – operam, per la durata di un anno, mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera. Si precisa che la fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti, e che va valutata per tale componente il possibile fenomeno d'innalzamento delle polveri, nella fase di cantiere. Gli interventi e le azioni da prevedere, in fase di cantiere, sono:

- analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- controllo dei pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliero saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Si prevede la predisposizione di una relazione tecnica di monitoraggio ante operam della durata di un anno con cadenza mensile, in fase di cantiere (dismissione vecchio impianto e realizzazione nuovo impianto) e dismissione del nuovo impianto.

## 8. CONCLUSIONI

Dall'analisi della qualità dell'aria ante – operam, condotta al punto 5 della presente, si evince che non si registrano particolari criticità: a meno dell'ozono, superato in tutti i siti di monitoraggio per la regione Puglia, non si registrano superamenti dei limiti di legge per gli altri inquinanti.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alla realizzazione del Progetto, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere.

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con gli sporadici insediamenti residenziali nei pressi dei cantieri e lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi per il trasporto di materiale, con i lavoratori e più in generale con le aree nelle sue immediate vicinanze. Quest'ultime sono essenzialmente di carattere agricolo, con conseguente scarsa presenza di

recettori sensibili nelle immediate vicinanze del Progetto proposto. L'Impianto Eolico dista circa 4,8 km dal centro abitato di Sant'Agata di Puglia e di Accadia.

La durata degli impatti potenziali è classificabile come **breve termine**. Si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione/dismissione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo. Le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione **locale**. Inoltre, le polveri aerodisperse durante la fase di cantiere e di dismissione delle opere in progetto, visti gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, sono paragonabili, come ordine di grandezza, a quelle normalmente provocate dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi. Anche il numero di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali all'installazione di tutte le opere in progetto così come quelli necessari allo smantellamento delle componenti delle opere in progetto determinano emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria.

In ragione di ciò, l'entità può essere considerata **non riconoscibile**.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto **trascurabile**.

Si prevede, infine, la predisposizione di una relazione tecnica di monitoraggio ante operam della durata di un anno con cadenza mensile, in fase di cantiere (dismissione vecchio impianto e realizzazione nuovo impianto) e dismissione del nuovo impianto.



(ing. Massimo LO RUSSO)