

# COMUNE DI BRINDISI

(Provincia di Brindisi)

Realizzazione di un impianto agrovoltaico della potenza nominale in DC di 30,073 MW e potenza in AC di 40 MW denominato "Vecchi Baroni" in agro di Brindisi in località C.da Baroni e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) nell'ambito del procedimento di P.U.A. ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Codifica elaborato  
SIA\_07

Relazione di impatto acustico

Proponente



baroni s.r.l.

Tel +39 02 454 408 20  
baroni-srl@pec.it

**BARONI S.R.L.**  
Galleria Vintler, 17  
I-39100 Bolzano  
P.IVA 03043330210

Sviluppatore

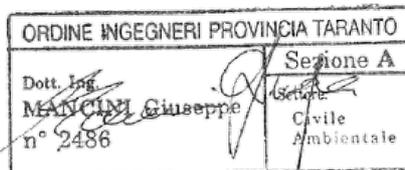


**GREENERGY IMPIANTI S.R.L.**

Via Sacro Cuore snc - IT 74011 Castellaneta (TA)

Tel +39 0998441860 Fax +39 0998445168

info@greenergyimpianti.it www.greenergyimpianti.it



REVISIONI

N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	03.08.2021	PRIMA EMISSIONE	ING. ANGELA GENCO	ING. ANGELA GENCO	BARONI S.R.L.

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO

RELAZIONE

FORMATO

A4

SCALA

FOGLIO



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

---

## Sommario.

Indice delle figure.....	2
Indice delle tabelle.....	3
Premessa.....	4
Riferimenti normativi.....	6
Definizione criteri di valutazione.....	11
Descrizione della catena di misura e strumentazione.....	12
Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.....	14
Inquadramento territoriale e descrizione generale.....	16
Caratterizzazione del clima acustico.....	23
Risultati dei rilievi.....	26
Caratterizzazione delle sorgenti sonore: inverter.....	30
Conclusioni.....	34



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

## Indice delle figure.

Figura 1: Inquadramento territoriale – Area Progetto Vecchi Baroni e Area stazione di smistamento e SE utente .....	16
Figura 2: Estratto Piano Regolatore Generale – Area Progetto Vecchi Baroni .....	17
Figura 3: Estratto Piano Regolatore Generale – Area stazione di smistamento e SE utente .....	19
Figura 4: Estratto Piano di Zonizzazione Acustica – Area Progetto Vecchi Baroni .....	20
Figura 5: Estratto Piano di Zonizzazione Acustica – Area Ampliamento SE Terna .....	21
Figura 6: Individuazione punti di misura e sorgenti sonore – Area Progetto Vecchi Baroni .....	24
Figura 7: Individuazione punti di misura e sorgenti sonore – Area Ampliamento SE Terna .....	25
Figura 8: Dettaglio rilievo R1 – Area Progetto Vecchi Baroni .....	26
Figura 9: Dettaglio rilievo R2 – Area Progetto Vecchi Baroni .....	27
Figura 10: Dettaglio rilievo R3 – Area Progetto Vecchi Baroni .....	27
Figura 11: Dettaglio rilievo R1 – Area stazione di smistamento e SE utente .....	28
Figura 12: Dettaglio rilievo R2 – Area stazione di smistamento e SE utente .....	29
Figura 13: Dettaglio rilievo R3 – Area stazione di smistamento e SE utente .....	29
Figura 14: Curva di abbattimento sonora – propagazione diretta .....	32



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

---

## Indice delle tabelle.

Tabella 1: Classi di destinazione d'uso del territorio di cui al D.P.C.M. 14.11.1997 .....	7
Tabella 2: Caratteri tipologici delle classi di destinazione d'uso del territorio .....	8
Tabella 3: Valori limite assoluti di immissione – strade esistenti e assimilabili .....	10
Tabella 4: Valori limite assoluti in tempo di riferimento diurno .....	21
Tabella 5: Risultati dei rilievi fonometrici – Area Progetto Vecchi Baroni .....	26
Tabella 6: Risultati dei rilievi fonometrici – Area stazione di smistamento e SE utente .....	27
Tabella 7: Valutazione previsionale di impatto acustico – Area Progetto Vecchi Baroni .....	33



## Premessa

La seguente Relazione Tecnica si riferisce al progetto di un impianto agrovoltaiico, della potenza nominale in DC di 30,073 MW e potenza in AC di 40 MW in Contrada Baroni nel Comune Brindisi e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) necessarie per la cessione dell'energia prodotta.

La cessione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) avverrà attraverso il collegamento dello stesso alla Stazione Elettrica Terna esistente denominata "Brindisi Pignicelle". Tale collegamento prevedrà la realizzazione di un cavidotto interrato in MT che dall'impianto fotovoltaico arriverà su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150kV collegata alla Stazione Elettrica esistente "Brindisi Pignicelle" mediante una nuova Stazione di Smistamento 150 kV. La nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150 kV e la nuova Stazione di Smistamento 150 kV saranno ubicate in terreno limitrofo alla Stazione Elettrica "Brindisi Pignicelle" nella disponibilità del proponente.

La Società *Baroni S.r.l.* con sede legale alla Galleria Vintler, 17 – 39100 BOLZANO, intende realizzare l'impianto fotovoltaico su di un terreno sito in zona agricola (zona E) esteso per circa mq 428.847 , distinto in catasto al Foglio 95 p.lle 10-105-106-107-112-114-115-116-118-124-127-128-130-131-14-157-158-161-164-165-169-171-204-206-208-210-212-23-24-243-261-262-263-266-27-28-29-30-60-61-71-72-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-87-88-89-91-96-125-170-25-73-140-141-143-144-145-146.

L'energia prodotta dall'impianto sarà ceduta alla rete di trasmissione nazionale RTN, secondo le condizioni definite dall'Autorità di Regolazione per l'Energia Reti e Ambiente (ARERA).

Lo studio intende valutare le emissioni sonore degli impianti in progetto quantificando, a livello di calcolo previsionale, il loro potenziale impatto acustico presso i ricettori sensibili nelle vicinanze. Il calcolo previsionale viene condotto sulla base dello stato attuale dei luoghi e degli scenari di progetto in termini di contenimento della rumorosità e di efficienza produttiva.

Lo studio, inoltre, presenta una quantificazione previsionale delle emissioni sonore derivanti dalle attività di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto.



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

---

Gli elaborati della presente relazione sono redatti dall'Ing. Angela Genco (C.F. GNCNGL87D48H096E) nata a Putignano (BA) il 8.4.1987 in qualità di tecnico competente in acustica ai sensi della Legge 26/10/1995 n. 447, art. 2, commi 6, 7 e 8, giusta determinazione del dirigente del Servizio Ambiente, Protezione Civile e Polizia Provinciale della Provincia di Bari (rif. det. dir. n. 4407 del 07.06.2013 – Città Metropolitana di Bari) iscritta nell'elenco della Regione Puglia al n. BA243 e presente nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica al num. 6569 (rif. pubblicazione in elenco del 10.12.2018 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare), nonché iscritta presso l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari al n. 10108.



## Riferimenti normativi

Il tema dell'inquinamento acustico e dell'impatto acustico derivante da sorgenti rumorose sul territorio è attualmente regolamentato dalle seguenti principali normative:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1444/68;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1.3.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26.10.95;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.11.97 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16.3.1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Legge Regione Puglia n. 3 del 12.02.2002 – "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico";
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 3.4.2004 n. 142 – "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- Regolamento regionale n. 24 del 30.12.2010 - "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 – Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- Decreto di Giunta Regionale Puglia n. 3029 del 30.12.2010;

Sino all'emanazione della legge quadro sull'inquinamento acustico, il disturbo da rumore era regolamentato solamente dal DPCM del 1.3.1991 che fissava i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

La legge quadro del 1995 prescrive, in via transitoria, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e in ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio alla quale appartiene la zona in esame. Tali limiti devono essere rispettati sia nel caso di sorgenti sonore fisse che di sorgenti sonore mobili e sia in tempo di riferimento diurno (06.00÷22.00) che in periodo notturno

6



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

(22.00÷06.00). La legge quadro prescrive inoltre anche il rispetto del valore differenziale che integra la valutazione mediante i soli limiti massimi. Tale criterio prevede il calcolo differenziale del rumore ambientale rispetto al rumore residuo, entrambi misurati all'interno dell'ambiente abitativo disturbato. Tale criterio si applica in presenza di ricettori sensibili all'interno di unità abitative e indifferentemente a tutte le zone fuorché le aree esclusivamente industriali. La definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio è demandato ai Comuni che devono anche provvedere alla stesura di piani di risanamento sul territorio comunale, ottemperando alle direttive proposte da ciascuna Regione entro un anno dall'entrata in vigore del Decreto stesso. La Tabella 1 riporta i limiti del livello equivalente e le relative classi di destinazione d'uso del territorio:

**Tabella 1: Classi di destinazione d'uso del territorio di cui al D.P.C.M. 14.11.1997**

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

In funzione delle caratteristiche tipologiche e delle peculiarità del sito è eseguita la tipizzazione acustica del territorio in ciascuna delle sei classi di destinazioni d'uso. Di seguito, la Tabella 2 mostra i principali caratteri tipologici di ciascuna area.0

**Tabella 2: Caratteri tipologici delle classi di destinazione d'uso del territorio**

**CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO**

<b>I - Aree particolarmente protette</b>	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc....
<b>II - Aree prevalente residenziali</b>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente dal traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
<b>III - Aree di tipo misto</b>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate dal traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>IV - Aree di intensa attività umana</b>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>V - Aree prevalentemente industriali</b>	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI - Aree esclusivamente industriali</b>	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse sono indicati nella tabella B del DPCM 14.11.1997 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio. È necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio. Nel caso specifico della presente valutazione, il Comune di Brindisi ha adottato il piano di zonizzazione acustica con D.G.C. n. 487 del 27.9.2006 e approvato lo stesso con D.G.P. n. 17 del 13.2.2007; lo stesso è stato soggetto a variante con D.G.P. n. 56 del 12.4.2012.



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

I valori assoluti delle immissioni sonore dipendono, pertanto, dalla zonizzazione acustica del territorio e dipendono anch'essi dalle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori limite differenziali di immissione sono definiti nel limite massimo di 5 dB per il periodo diurno (06.00÷22.00) e nel limite massimo di 3 dB per il periodo notturno. (22.00÷06.00).

Specificatamente al caso in esame e con particolare riferimento al possibile impatto generato dalla componente ambientale "inquinamento acustico" in materia di energie rinnovabili, il regolamento regionale n. 24 del 30.12.2010 prescrive che *"la distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori e le parti di impianto fotovoltaico in tensione, dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente. Anche se studi hanno dimostrato che a poche centinaia di metri il rumore emesso dalle sorgenti inverter e alle ulteriori sorgenti è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo, mascherando così quello emesso dalle macchine, risulta comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. Del 14.11.1997. Tali rilevamenti dovranno essere compiuti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo"*

A tali disposizioni tecniche si fa dunque riferimento per la stesura della presente relazione ed in particolare ai limiti indicati dalla citata normativa D.P.C.M. 14.11.1997.

Per quanto concerne invece le sorgenti rumorose specifiche, quali le infrastrutture stradali, il controllo e il contenimento delle immissioni rumorose è disciplinato dal D.P.R. n. 142 del 30.3.2004. Nello specifico il decreto prevede che per infrastrutture stradali esistenti i limiti assoluti di immissione subiscono delle deroghe in funzione della categoria di strada come mostrato in Tabella 3 che richiama i limiti prescritti dalla tabella 2 allegata al decreto sopracitato.

**Tabella 3: Valori limite assoluti di immissione – strade esistenti e assimilabili**

Categoria di strada	Sottotipi ai fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza	Scuole <sup>1</sup> , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)	DIURNO dB(A)	NOTTURNO dB(A)
A - Autostrada		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55
B - Extraurbana principale		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55
	Cb	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento	Da	100 m	50	40	70	60
	Db	100 m	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere		30 m	Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in Tabella C allegato D.P.C.M. 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica alle aree urbane, come previste dall'art. 6, co. 1, lett. a) L 447/95			
F - Locale		30 m	Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in Tabella C allegato D.P.C.M. 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica alle aree urbane, come previste dall'art. 6, co. 1, lett. a) L 447/95			

<sup>1</sup> Per le scuole vale il solo limite diurno



## Definizione criteri di valutazione

- **Inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- **Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane;
- **Sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; gli impianti eolici, i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;
- **Sorgente sonora specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale;
- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **Valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- **Valore di attenzione:** il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica;
- **Valore limite di immissione specifico:** valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore;
- **Tempo a lungo termine:** rappresenta un insieme sufficientemente ampio del tempo di riferimento all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo;



- **Tempo di riferimento:** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra l'h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00;
- **Tempo di osservazione:** è un periodo di tempo compreso nel tempo di riferimento nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- **Tempo di misura:** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo dove  $L_{Aeq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ ;  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);  $p_0 = 20 \mu Pa$  è la pressione sonora di riferimento.

## Descrizione della catena di misura e strumentazione

- Analizzatore sonoro in tempo reale 01dB-Metravib mod. black solo 01 matricola 65807, CLASSE 1 (conforme alle norme CEI IEC 60804 (2000)/NF EN 60804 (1994)/ CEI IEC 61672 (2002) ) corredato di:
  - Preamplificatore 01dB – Metravib PRE 21 S serie n. 16177;
  - Capsula microfonica 01dB – Metravib MCE 212 serie n. 16411;
  - Cavo microfonico di 3 m;
  - Software per acquisizione dati: dBTRIG32;
  - Software per lettura ed elaborazione dati: dBTRAIT32;
  - Schermo microfonico per misure all'esterno
- Calibratore acustico 01dB-Metravib mod. Cal. 21, serie 34634248, classe 1 (conforme alle norme IEC 60942:2003).



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

---

## **Calibrazione e taratura dell'analizzatore.**

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il centro di taratura ACOEM:

- fonometro preamplificatore-analizzatore-microfono n. certificato di taratura: LAT 14611087 rilasciato in data 3.12.2019;
- calibratore n. certificato di taratura: LAT 14611089 rilasciato in data 3.12.2019;
- filtro a bande di terzi di ottava n. certificato di taratura: LAT 14611088 rilasciato in data 3.12.2019;

Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono con risposta per incidenza casuale. Il corpo degli operatori non deve disturbare la misura, per cui il microfono deve essere montato su apposito sostegno ad almeno 3m di distanza, a mezzo di cavo di prolunga microfonica.



## Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Il D.M.A 16.3.1998 indica le metodologie da adottare e la strumentazione da utilizzare per la misurazione del rumore e le caratteristiche della strumentazione in base alle classi di precisione previste dalle norme EN; in particolare:

- il fonometro con il quale si effettuano le misure deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- i filtri e i microfoni utilizzati devono essere conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995;
- la strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura deve essere controllata con un calibratore classe 1, secondo la norma IEC 942:1988.

I rilievi di rumorosità rilevati, ritenuti significativi e sufficienti per caratterizzare l'area, devono tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Quindi sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Sono state individuate le maggiori sorgenti, supposta la variabilità della loro emissione sonora e verificata la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

Trattandosi di misure in ambiente esterno, le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve, la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s e, contestualmente, il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

### Posizionamento del microfono

In armonia a quanto disposto dalla vigente normativa, per tutte le misurazioni il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posizionato a 1,5 m dal suolo. I rilievi strumentali sono stati eseguiti fino alla stabilizzazione dei valori significativi e in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche. Le misure sono state effettuate utilizzando cavalletto e cuffia antivento.



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

---

## Modalità di esecuzione delle misure

I rilievi sono stati eseguiti in armonia alle modalità descritte nell'Allegato B del D.M.A 16.3.1998: durante l'esecuzione delle misure sono stati esclusi gli eventi sonori ritenuti atipici per il clima acustico dell'area in esame, come ad esempio passaggio di aerei, passaggio di auto su strade in genere praticamente deserte, ecc. Ogni misura si è protratta per un tempo sufficientemente lungo e tale da descrivere il fenomeno sonoro nella sua completezza.



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

## Inquadramento territoriale e descrizione generale

L'area di intervento è attualmente utilizzata per la trasformazione agricola e lontana dai centri abitati come mostrato in Figura 1 . L'area denominata Progetto *VECCHI BARONI* è identificata con la linea gialla mentre l'area stazione di smistamento e SE utente è indicata con la linea magenta. Dal punto di vista urbanistico, risulta coerente con l'attività attualmente svolta, con conseguenti minori impatti a causa della ridotta visibilità rispetto ad impianti posizionati in aree diverse, dall'altro la zona risulta non essere interessata da vincoli ambientali insostenibili. Nel dettaglio, l'area di intervento denominata "Progetto Vecchi Baroni" in Contrada Baroni nel Comune Brindisi si tipizza come Zona Agricola di tipo E secondo gli strumenti attuativi di disciplina del territorio attualmente vigenti come mostrato in Figura 2 .



**Figura 1: Inquadramento territoriale – Area Progetto Vecchi Baroni e Area stazione di smistamento e SE utente**



# TECNICOS

EDILIZIA·IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)



## TIPIZZAZIONE DI PRG



Figura 2: Estratto Piano Regolatore Generale – Area Progetto Vecchi Baroni

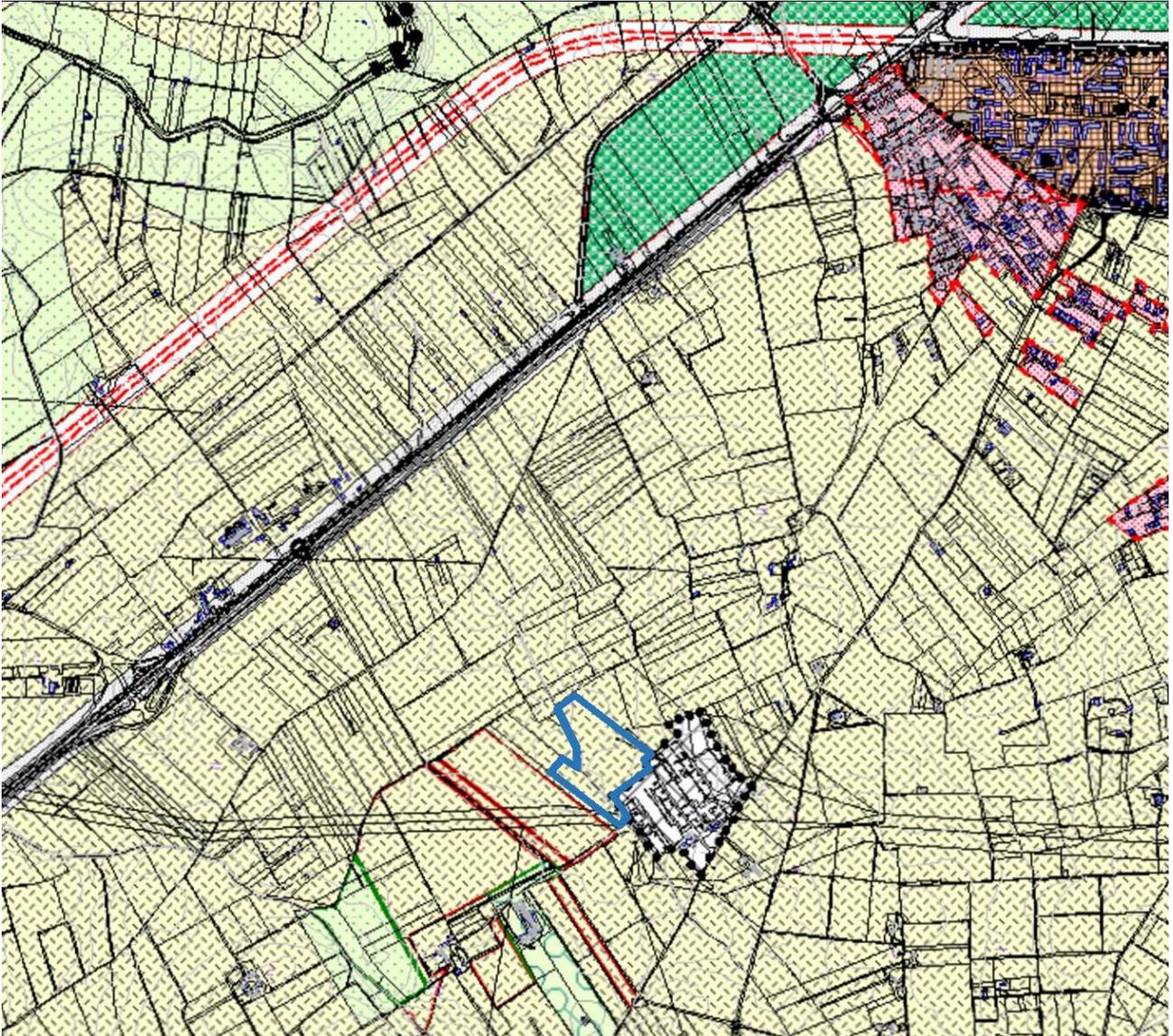


# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

L'area destinata all'ampliamento della Stazione Elettrica Gestore 380/150kV esistente nel Comune di Brindisi e di proprietà Terna S.p.a. denominata "Stazione Elettrica Brindisi Pignicelle" insiste su area attualmente tipizzata come Zona Agricola di tipo E come mostrato in Figura 3 .





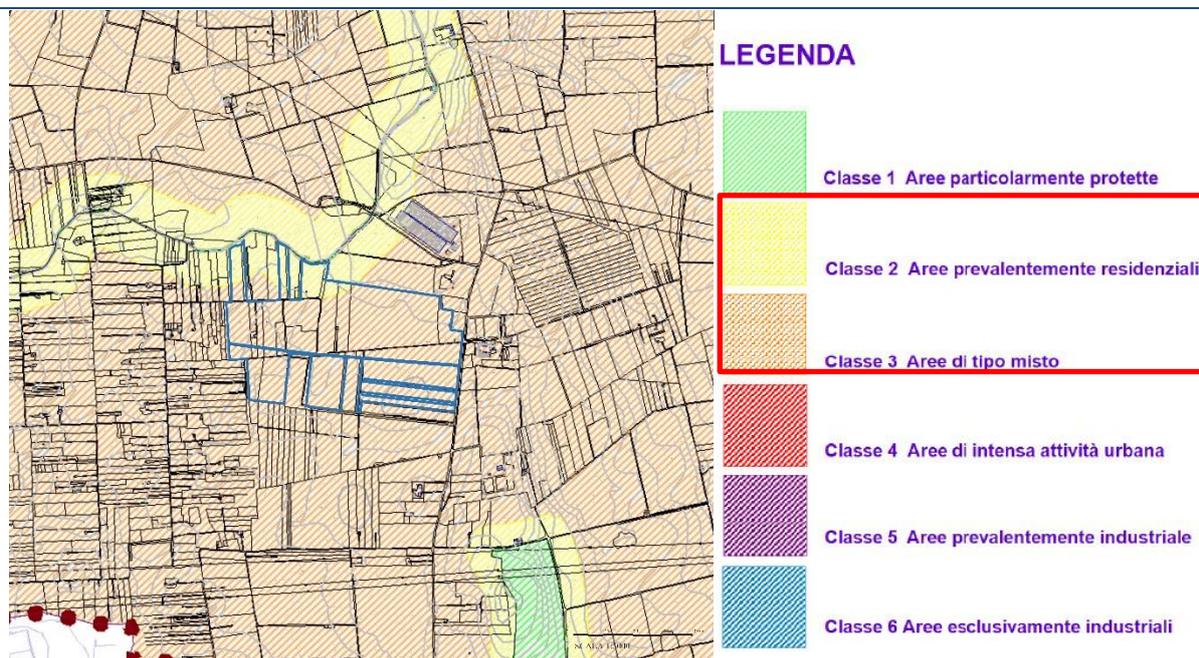
## TIPIZZAZIONE DI PRG



**Figura 3: Estratto Piano Regolatore Generale – Area stazione di smistamento e SE utente**

Il Comune di Brindisi risulta essere dotato di piano di zonizzazione acustica adottato con D.G.C. n. 487 del 27.9.2006 e approvato con D.G.P. n. 17 del 13.2.2007 successivamente soggetto a variante approvata con D.G.P. n. 56 del 12.4.2012.

Secondo il piano di zonizzazione acustica sopra citato, l'area di intervento localizzata in Contrada Baroni-Gambetta nel Comune Brindisi si tipizza prevalentemente come Area di tipo misto e pertanto ricade in Classe 3 come mostrato in Figura 4. Per una superficie ridotta, l'area è tipizzata come prevalentemente residenziale, pertanto zonizzata in classe 2. Questa area, nonostante sia stata tipizzata con presenza di insediamenti a prevalente carattere residenziale, di fatto non presenta elementi insediativi residenziali densi se non qualche sporadica presenza di abitazioni e unità immobiliari isolate.



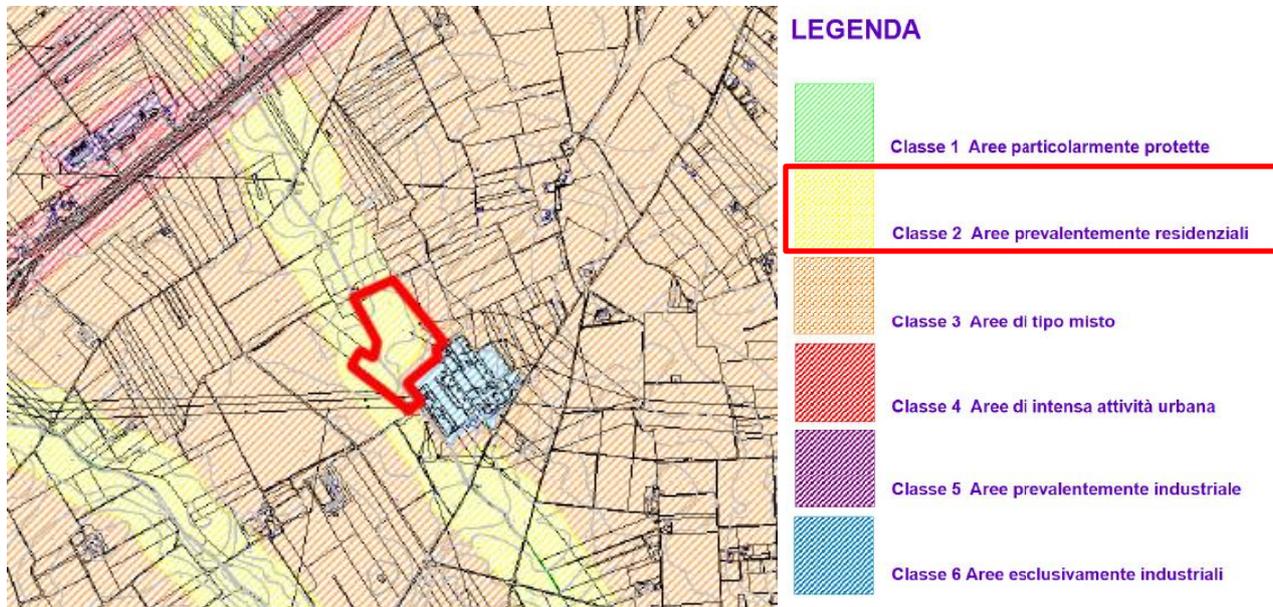
**Figura 4: Estratto Piano di Zonizzazione Acustica – Area Progetto Vecchi Baroni**

Con riferimento all’area destinata all’ampliamento della Stazione Elettrica Gestore esistente denominata “Stazione Elettrica Brindisi Pignicelle”, il sito ricade in Classe 2 e tipizzato come Area prevalente residenziale sebbene, di fatto, risulta essere area a prevalente carattere agricolo in accordo con quanto definito nello strumento urbanistico attuativo e secondo quanto rilevato in sito. Nel caso specifico si verifica una situazione di conflitto generata dallo scarto di più di una classe acustica fra unità territoriali confinanti. Il superamento di tali conflitti, potrebbe realizzarsi con le seguenti modalità:

- l’attuazione di piani di risanamento che prevedano la realizzazione di opere di mitigazione su attività, infrastrutture e tessuti urbani esistenti (conflitti fra stati di fatto);
- l’adozione di idonee misure di contenimento acustico in fase di attuazione delle previsioni urbanistiche (conflitti che coinvolgono stati di progetto).

In fase di definizione delle zone acustiche che compongono il territorio comunale *“ai fini di eliminare o comunque ridurre l’eventuale presenza di zone a “macchia di leopardo” dovrà procedersi all’aggregazione di zone adiacenti tenendo conto che una zona va assorbita nella classificazione di quelle confinanti quando queste ultime appartengono tutte alla stessa classe e che le zone limitrofe vanno aggregate in modo tale da raggrupparle il più possibile nella classe più bassa ipotizzabile. Per quanto possibile, inoltre, si farà in modo*

che i confini delle diverse zone acustiche coincidano con elementi fisici naturali o artificiali” come prescritto dalla L.R. 12.2.2002 n. 3 – Regione Puglia.



**Figura 5: Estratto Piano di Zonizzazione Acustica – Area Ampliamento SE Terna**

Pertanto, secondo quanto prescritto dal D.P.C.M. 14.11.1997 e riportato in Tabella 1 , di seguito si riportano i valori limite assoluti in tempo di riferimento diurno per le due aree di intervento sottoposte ad indagine come mostrato in Tabella 4 .

**Tabella 4: Valori limite assoluti in tempo di riferimento diurno**

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]
I	Aree particolarmente protette	50
II	Aree prevalente residenziali	55
III	Aree di tipo misto	60
IV	Aree di intensa attività umana	65
V	Aree prevalentemente industriali	70
VI	Aree esclusivamente industriali	70



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)

---

La presente analisi ha riguardato esclusivamente il periodo di riferimento diurno, trattandosi di impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile fotovoltaica che non risulta, evidentemente, attiva in tempo di riferimento notturno.

## Caratterizzazione del clima acustico

Per la caratterizzazione del clima acustico attuale dell'area oggetto di studio sono state eseguite misurazioni fonometriche nel rispetto di quanto prescritto nel D.M.A 16.3.1998.

L'esecuzione delle misurazioni su un territorio prevalentemente caratterizzato dalla presenza di fondi agricoli privi di riferimenti specifici per la loro individuazione ha portato alla necessità di individuare le postazioni di misura sulla planimetria del territorio a disposizione. L'individuazione dei punti di misura è stata dettata dall'analisi delle caratteristiche del sito, dall'individuazione di possibili ricettori sensibili nelle immediate vicinanze delle aree indagate e dalle caratteristiche tipologiche delle zone.

La valutazione dell'impatto acustico consiste in una indagine sui livelli sonori esistenti nell'area sottoposta ad analisi in fase ante-opera, tramite misure articolate sul territorio nei punti recettori preesistenti e futuri e, successivamente, in una indagine conoscitiva della potenza acustica generata per la banda ottava e relative terze di ottava e/o dei livelli di emissione in pressione sonora; in uno studio del tipo di campo acustico che si andrà ad ingenerare con riferimento ai meccanismi di propagazione e/o attenuazione dell'energia sonora. I punti di misura ritenuti significativi per l'identificazione dell'inquinamento acustico prodotto dal parco fotovoltaico sono stati scelti sul perimetro dell'area in esame, al confine dell'area interessata dalla realizzazione del parco fotovoltaico, della stazione di smistamento e SE utente, in quanto, verificare il rispetto dei valori di soglia a ridosso del parco fotovoltaico, significa automaticamente monitorare l'inquinamento acustico prodotto dallo stesso in tutto lo spazio circostante.

Per quanto riguarda l'area del Progetto Vecchi Baroni, sono stati scelti n. 4 punti di misura dislocati uniformemente all'interno della superficie occupata dal lotto e, comunque, al confine delle particelle interessate dall'intervento.

In Figura 6 sono indicati i punti di misura scelti per la caratterizzazione del clima acustico esistente e la localizzazione delle principali sorgenti sonore (cabine inverter e cabine di trasformazione).

Con riferimento all'area destinata alla stazione di smistamento e SE utente, sono stati individuati n. 3 punti di misura dislocati sulla strada locale non interpodereale che delimita il lotto di intervento come mostrato in Figura 7. Con particolare riferimento a quest'ultima area, la presenza della SE Terna attualmente in esercizio, contribuisce al clima acustico esistente come sorgente disturbante seppure i livelli di rumorosità rilevati risultino essere comunque rispettosi della classificazione acustica del territorio (Classe 2 – Aree a prevalente



carattere residenziale). Tuttavia, è bene precisare che seppure di classe 2, l'area si configura di fatto come area a prevalente carattere agricolo con presenza quasi nulla di insediamenti residenziali. A riprova di ciò, dall'analisi delle cartografie si evince che una zona perimetrata in Classe 2



-  **LOTTO INTERESSATO DALL'INTERVENTO**  
Realizzazione impianto fotovoltaico in grid parity
-  **LOCALE MANUTENZIONE**
-  **CABINA DI CONSEGNA**
-  **SORGENTI SONORE**
-  **RILIEVI FONOMETRICI**

**Figura 6: Individuazione punti di misura e sorgenti sonore – Area Progetto Vecchi Baroni**



# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)



## LEGENDA

-  LOTTO INTERESSATO DALL'AMPLIAMENTO CABINA  
Ampliamento stazione TERNA "Brindisi Pignicelle"
-  LOTTO INTERESSATO DALLA STAZIONE TERNA  
Stazione TERNA "Brindisi Pignicelle" esistente
-  RILIEVI FONOMETRICI

**Figura 7: Individuazione punti di misura e sorgenti sonore – Area Ampliamento SE Terna**

## Risultati dei rilievi

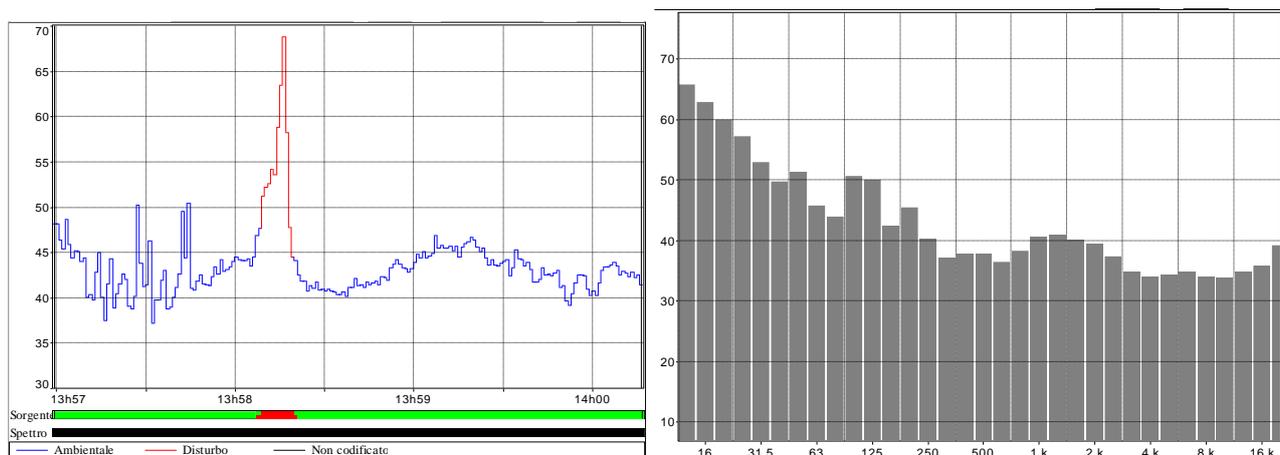
La presente sezione mostra i risultati delle misure eseguite nei punti di misura individuati. Le misure si sono svolte il giorno 14 luglio 2021 dalle ore 12.30 presso l'area oggetto dell'indagine in tempo di riferimento diurno. In Tabella 5 sono riportati i risultati delle analisi eseguite nell'area Progetto Vecchi Baroni.

**Tabella 5: Risultati dei rilievi fonometrici – Area Progetto Vecchi Baroni**

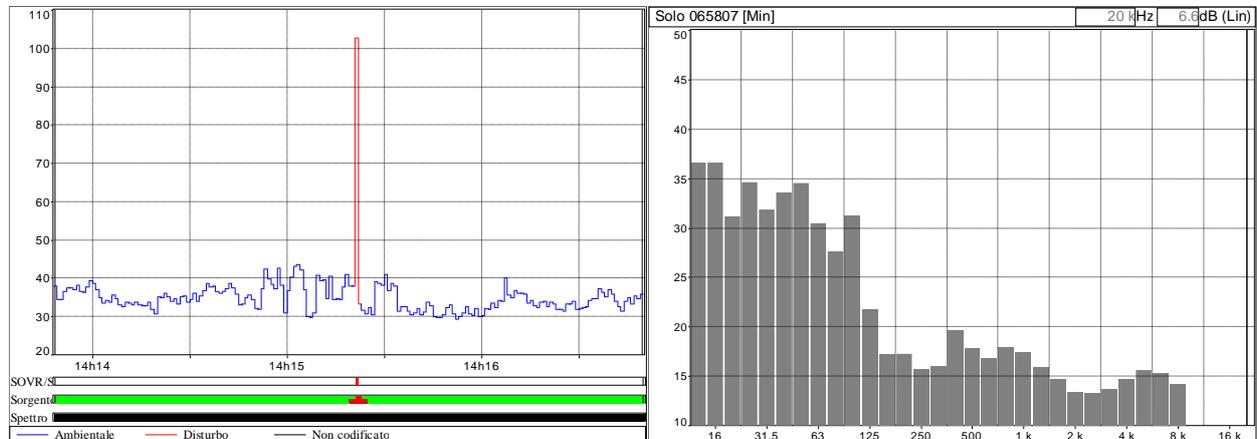
PUNTO DI MISURA	$L_{A, eq}$	$L_{A, eq \text{ lim}}$ dpcm 14.11.1997	u.m.
R1	43,6	60,0	dB(A)
R2	35,9	60,0	dB(A)
R3	35,4	60,0	dB(A)
R4	36,8	60,0	dB(A)

Osservando la Figura 6 e la Tabella 5 si evince che il clima acustico esistente risulta essere conforme e congruente con il piano di zonizzazione acustica esistente del territorio e con i limiti assoluti definiti all'interno delle fasce di rispetto dell'infrastruttura stradale.

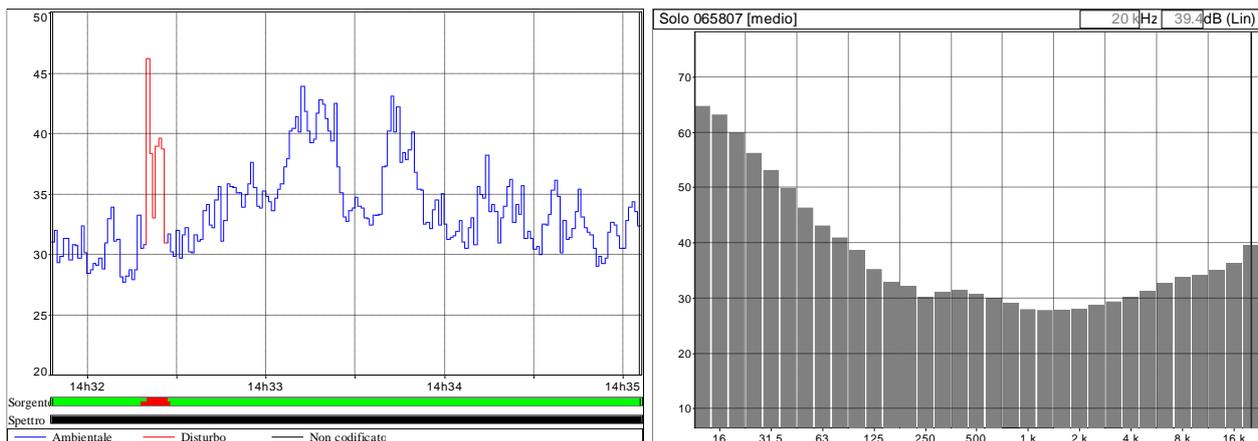
Di seguito alcuni estratti delle time-history e degli spettri medi in frequenza dei rilievi strumentali eseguiti in area Vecchi Baroni.



**Figura 8: Dettaglio rilievo R1 – Area Progetto Vecchi Baroni**



**Figura 9: Dettaglio rilievo R2 – Area Progetto Vecchi Baroni**



**Figura 10: Dettaglio rilievo R3 – Area Progetto Vecchi Baroni**

La Tabella 6 mostra i risultati per la zona destinata all'ampliamento SE Terna.

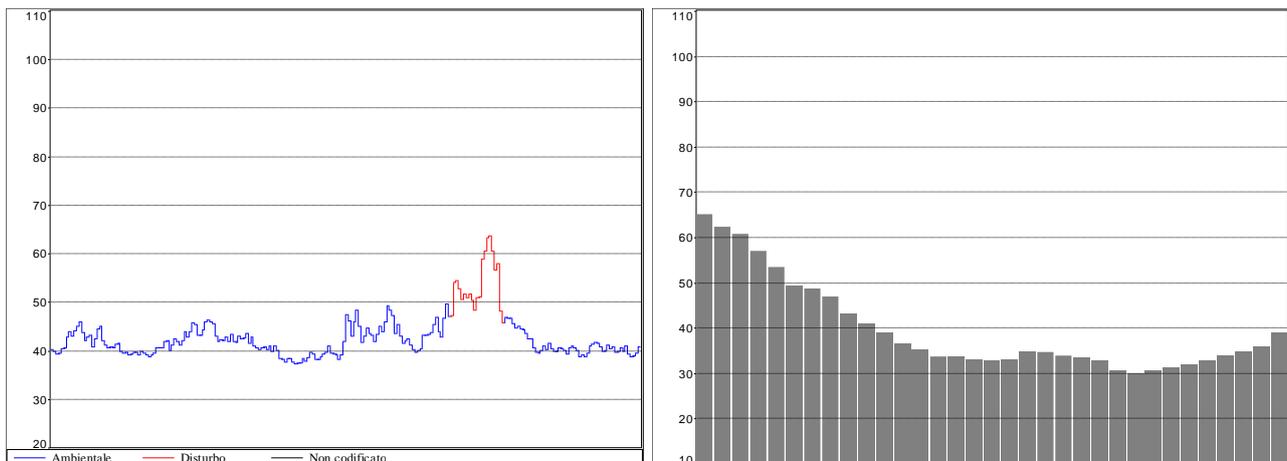
**Tabella 6: Risultati dei rilievi fonometrici – Area stazione di smistamento e SE utente**

PUNTO DI MISURA	$L_{A,eq}$	$L_{A,eq\ lim}$	u.m.
R1	42,6	55,0	dB(A)
R2	42,6	55,0	dB(A)
R3	40,2	55,0	dB(A)



Osservando la Figura 7 e la Tabella 6 si evince che in assenza di nuovo insediamento produttivo (area stazione di smistamento e SE utente) i livelli di rumorosità sono rispettosi dei valori limite assoluti. È evidente che la presenza dell'attuale stazione Terna rappresenta di per sé sorgente inquinante dal punto di vista acustico e che contribuisce all'inquinamento acustico esistente dell'area. Come descritto, il sito ricade in Classe 2 e tipizzato come Area prevalente residenziale sebbene, di fatto, risulta essere area a prevalente carattere agricolo in accordo con quanto definito nello strumento urbanistico attuativo e secondo quanto rilevato in sito. In questo caso si verifica una situazione di conflitto dovuta alla presenza di una Classe II con una Classe VI che potrebbe comportare il superamento dei limiti assoluti a seguito dell'insediamento produttivo non direttamente connesso con la nuova installazione ma dovuto semplicemente dalla correlazione tra l'esistente e il nuovo.

Di seguito alcuni estratti delle time-history e degli spettri medi in frequenza dei rilievi strumentali eseguiti in area Ampliamento SE Terna.



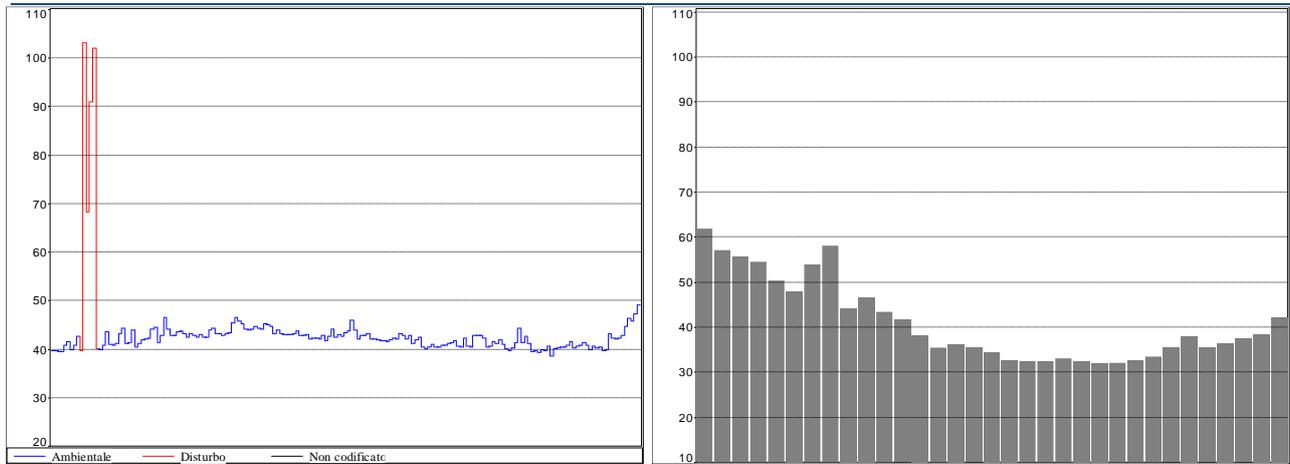
**Figura 11: Dettaglio rilievo R1 – Area stazione di smistamento e SE utente**



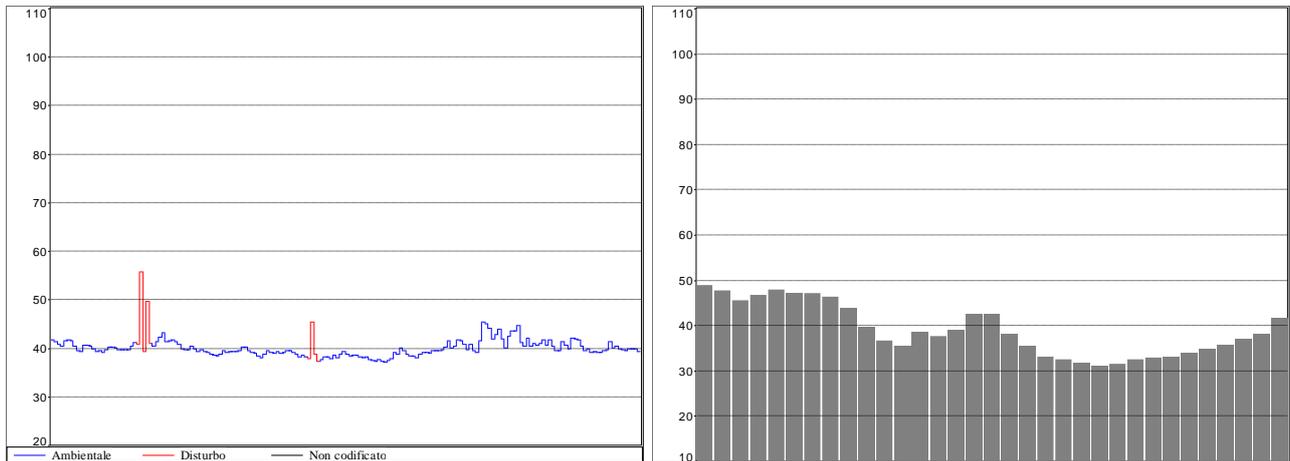
# TECNICOS

EDILIZIA · IMMOBILI

Piazza Marconi, 4 – 74011 Castellaneta (TA) info: [www.tecnicos.it](http://www.tecnicos.it)



**Figura 12: Dettaglio rilievo R2 – Area stazione di smistamento e SE utente**



**Figura 13: Dettaglio rilievo R3 – Area stazione di smistamento e SE utente**

## Caratterizzazione delle sorgenti sonore: inverter

La valutazione previsionale del livello di rumore immesso nell'area circostante da una sorgente particolare può essere effettuata mediante l'ausilio di specifici codici di calcolo relativi alla propagazione del suono in ambienti aperti. La metodologia adottata da suddetti codici per la stima del livello di rumore in un dato punto tiene conto del fatto che la propagazione del suono segue leggi fisiche in base alle quali è possibile valutare l'attenuazione della pressione sonora o dell'intensità acustica a varie distanze dalla sorgente stessa. A tale proposito, le norme ISO 9613-1/93 e 9613-2/96 stabiliscono una metodologia che consente, con una certa approssimazione, di valutare tale attenuazione tenendo conto dei principali parametri che influenzano la propagazione: divergenza delle onde acustiche, presenza del suolo, dell'atmosfera, di barriere ed altri fenomeni.

Esistono diversi modi di schematizzare la generazione e la propagazione del suono.

È possibile considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in sorgenti puntiformi, in genere omnidirezionali. In tal caso, per ciascuna sorgente la potenza sonora si distribuisce su una sfera o una semisfera; nella propagazione del suono si ha quindi una riduzione dell'intensità acustica proporzionale all'inverso del quadrato della distanza. Il livello di pressione sonora  $L_p$  prodotto a distanza  $r$  da una data sorgente di potenza sonora  $L_w$ , nel caso di propagazione sferica, è dato da:

$$L_p = L_w + DI - 20 \log(r) - A_n - 11 \text{ (propagazione sferica)}$$

dove:

$L_p$  [dB] è il livello di pressione sonora stimato in campo libero ad una distanza  $r$  dalla sorgente;

$L_w$  [dB] è il livello di potenza sonora della sorgente disturbante;

$DI$  [-] è l'indice di direttività della sorgente;

$r$  [m] è la distanza tra la sorgente e il ricevitore;

$A_n$  [dB] è l'insieme delle attenuazioni causate dalle condizioni ambientali.



Il termine  $20 \log(r)$  rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza sferica delle onde, mentre  $DI$  esprime in dB (rispetto ad una direzione di riferimento) il fattore di direttività  $Q$  della sorgente. Questo termine può essere trascurato quando gli effetti della direzionalità della sorgente vengono mascherati dalla presenza di fenomeni di diffusione prodotti da oggetti e superfici presenti nel campo sonoro. Nel caso di propagazione semisferica, come si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente, si ha:

$$L_p = LW + DI - 20 \log(r) - 8 \text{ (propagazione semisferica)}$$

È possibile considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in una o più sorgenti lineari, corrispondenti alla mezzeria delle aree considerate, qualora lo sviluppo della sorgente sia maggiore in lunghezza rispetto a quello in larghezza.

In tal caso, la potenza sonora si distribuisce su una superficie cilindrica o semicilindrica; la riduzione dell'intensità acustica è proporzionale all'inverso della distanza:

$$L_p = LW - 10 \log(r) - 8 \text{ (propagazione cilindrica)}$$

$$L_p = LW - 10 \log(r) - 5 \text{ (propagazione semicilindrica)}$$

In realtà il livello di pressione sonora è influenzato anche dalle condizioni ambientali e dalla direttività della sorgente per cui le equazioni precedenti assumono una forma più complessa. Ad esempio, con riferimento a sorgenti puntiformi (propagazione sferica), si ottiene:

$$L_p = LW + DI - 20 \log(r) - A - 11$$

dove  $A$ , l'attenuazione causata dalle condizioni ambientali, è dovuta a diversi contributi:

$A_1$  = assorbimento del mezzo di propagazione;

$A_2$  = presenza di pioggia, neve o nebbia;

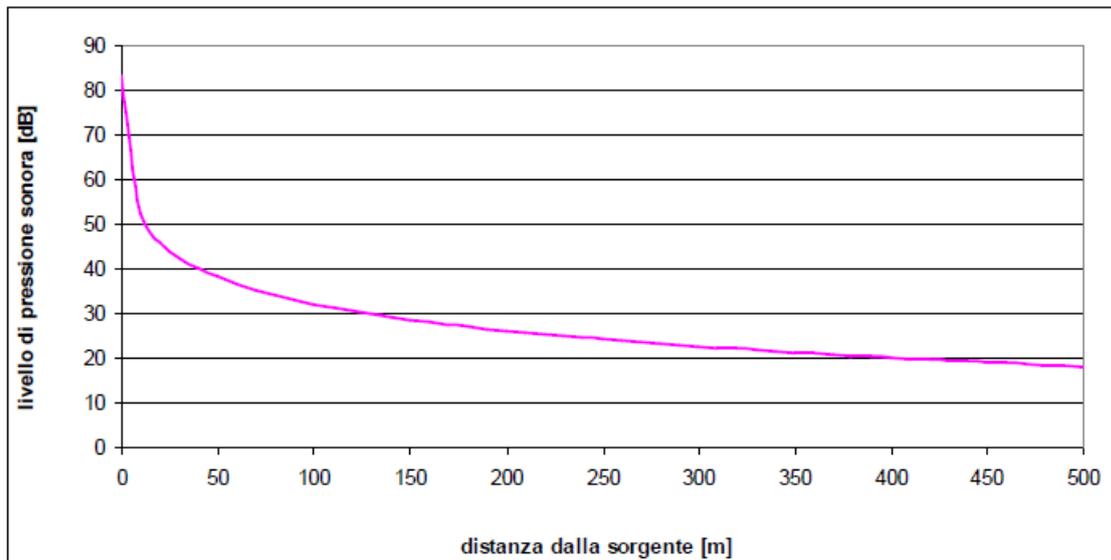
$A_3$  = presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (vento);

$A_4$  = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione;

$A_5$  = presenza di barriere naturali o artificiali.



Il grafico dell'abbattimento dell'emissione di rumore per la sorgente d'emissione considerata nel presente studio, cabina elettrica inverter, con livello di potenza sonora pari a 83 (dB), è mostrato in Figura 14 .



**Figura 14: Curva di abbattimento sonora – propagazione diretta**

Le sorgenti sonore che sono state considerate nel modello di calcolo sono le seguenti:

- n. 14 inverter e annesso trasformatore;
- n. 1 cabina di manutenzione.

Il modello di calcolo previsionale del livello sonoro con l'installazione delle sorgenti nella zona deputata allo svolgimento dell'intervento ha prodotto i seguenti

risultati:

LP (inverter) = 83 dB(A)

Pertanto, può essere valutato il valore di pressione sonora degli inverter nei punti in cui si è deciso di valutare le isofone di riferimento. Considerato un livello di potenza sonora pari ad 83 dB, e considerato che ad una certa distanza la sorgente può essere modellata come una sorgente puntiforme che emette un'onda semisferica in uno spazio aperto, si può sostenere che il livello di potenza sonora attribuibile ad un singolo inverter, senza considerare eventuali effetti di attenuazione dovuti alla presenza di barriere artificiali nelle immediate vicinanze dell'inverter è sempre pari ad 83 dB.



Il rumore che emette un inverter è causato dalla rumorosità d'esercizio delle apparecchiature elettriche ed elettroniche posizionate al suo interno. Questo rumore viene smorzato dalla presenza di eventuali barriere e/o ostacoli presenti sul percorso dell'onda sonora, che siano di natura climatica o ostacoli fisici come i moduli fotovoltaici stessi o la presenza di arbusti e così via, oltre ad effetti di decadimento energetico dell'onda legati alla fisica stessa del problema.

Il contenuto energetico di un'onda sonora decade in modo proporzionale al quadrato della distanza: fissata una soglia del rumore, ad essa può essere associata una distanza dalla sorgente sonora alla quale corrisponde esattamente il valore indicato dalla soglia. Si può affermare, pertanto, che a distanze maggiori di quella corrispondente alla soglia prestabilita, il rumore ha una intensità minore. Il rumore generato dagli inverter viene sovrapposto al rumore di fondo misurato sul territorio, per il calcolo della somma acustica più probabile; il valore del livello di pressione sonora LP così calcolato dovrà risultare inferiore ai limiti caratteristici della zona di insediamento precedentemente citati.

In Tabella 7 sono mostrati i risultati ottenuti dalla sovrapposizione dei contributi al livello di pressione sonora del campo nei nove punti di riferimento, dovuti alle sorgenti identificate sovrapponendo tali valori a quelli del rumore di fondo rilevato in sito (valori diurni).

**Tabella 7: Valutazione previsionale di impatto acustico – Area Progetto Vecchi Baroni**

PUNTO DI MISURA	$L_{A,eq}$ Fondo	$L_{A,eq}$ Post Operam
R1	43,6	44,5
R2	35,9	40,6
R3	35,4	40,8
R4	36,8	38,3

Dall'analisi di tale tabella si evince che per i ricettori più vicini all'impianto risultano verificati i limiti relativi alla zona acustica di riferimento riportati in Tabella 1 .



## Conclusioni

Con riferimento al progetto in oggetto, le simulazioni effettuate sulla scorta di appositi modelli matematici, in orario diurno fanno prevedere che i livelli del rumore di fondo misurati saranno modificati in lieve misura dal contributo sonora dell'impianto fotovoltaico, comunque contenuta nei limiti di legge.

Dall'analisi eseguita è emerso che  $L_p < 55$  dB nei ricettori R1+R4 quindi rispettoso del limite prescritto per la zona II (area con carattere residenziale) nonostante la classe di riferimento che interessa la maggior parte del lotto sia la classe III per la quale è prescritto un valore limite superiore pari a 60 dB. Gli incrementi dovuti all'impatto acustico sull'attuale rumore di fondo saranno molto contenuti e, nella maggior parte dei casi, risulteranno indifferenti rispetto alla situazione attuale. Per gli insediamenti più vicini all'impianto fotovoltaico sono rispettati i limiti di emissione sonora nel periodo di riferimento considerato.

Nelle condizioni di misura descritte, il rumore di fondo naturale tende a mascherare il rumore generato dall'impianto fotovoltaico di progetto, non essendo quest'ultimo di rilevanza cospicua.

Pertanto, sulla base della presente analisi e delle considerazioni esposte si ritiene che l'impatto acustico prodotto dal normale funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto sia scarsamente significativo, in quanto l'impianto nella sua interezza (moduli+inverter) non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo.

Il tecnico competente in acustica ambientale  
Ing. Angela Genco

---