



COMUNE DI SPINAZZOLA

PROVINCIA DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di 100 MW da immettere in rete, con potenza di picco lato DC di 120,8 MW, da ubicarsi nel Comune di Spinazzola in Località "San Vincenzo - Lo Murro" delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sull'impatto acustico

COD. ID.				
Livello prog.	Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva	4.2.6.10	02 / 2024	-

Nome file	
-----------	--

REVISIONI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	FEBBRAIO 2024	PRIMA EMISSIONE	SCARAMUZZI	MAGNOTTA	MAGNOTTA

COMMITTENTE:



Powering a Sustainable Future

FRV ITALIA S.R.L.

Via Rubicone, 11
00198 Roma (RM) Italia
fotowatio@hyperpech.it

PROGETTAZIONE:



MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.

Direttore tecnico: Ing. Massimo Magnotta
via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI
pec: gpsd@pec.it
P.IVA: 06948690729

CONSULENTI:

Dott. Geol. Rocco Porsia

Via Tacito, 31, 75100 Matera (MT) Italia
Tel./fax. 0835 258004 - 347 7151670
e-mail: r.porsia@laboratorioterre.it

Dott. Matteo Sorrenti

Via G. Bovio, 110, 76014 Spinazzola (BT), Italia
Tel. 328 0322256
e-mail: matteo.sorrenti@epap.conafpec.it - sorrenti.matteo@gmail.com

Dott. Antonio Mesisca

Via A. Moro, B/5, 82021 Apice (BN), Italia
Tel. 327 1616306
e-mail: mesisca.antonio@virgilio.it

Ing. Sabrina Scaramuzzi

Viale Luigi De Laurentis, 6 int.20, 70124 Bari (BA) Italia
Tel./fax. 080 2082652 - 328 5589821
e-mail: progettoacustica@gmail.com - sabrina.scaramuzzi@ingpec.eu

INDICE

1	<i>Premessa</i>	3
2	<i>Quadro normativo</i>	4
2.1	Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3)	6
3	<i>Descrizione del progetto</i>	8
3.1	Inquadramento territoriale e acustico.....	10
4	<i>Analisi delle sorgenti acustiche in progetto</i>	13
4.1	Generatore FV	13
4.2	Convertitore di potenza	14
4.3	Trasformatore	23
4.4	Strutture di supporto.....	23
4.5	Cabine elettriche di campo	24
5	<i>Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio</i>	28
5.1	Metodologia di studio Ante Operam	28
5.2	Individuazione dei possibili Ricettori	28
5.3	Modellazione del Rumore Post Operam.....	35
6	<i>Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam</i>	37
6.1	Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche	38
6.2	Metodologia di misura e valutazione	39
6.3	Risultati delle Misure	39
7	<i>Previsione di impatto acustico nello stato post opera</i>	40
7.1	Valutazione delle emissioni acustiche	42
8	<i>Conclusioni della previsione acustica impianti in esercizio</i>	47
9	<i>Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di cantiere</i>	48

INDICE TABELLE E FIGURE

Tabella 1: Suddivisione del territorio in classi acustiche	5
Tabella 2: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97)	6
Tabella 3: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A).....	6
Tabella 4: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991	7
Tabella 5.....	8
Tabella 6.....	8
Tabella 7: Limiti assoluti di immissione	12
Tabella 8.....	13
Tabella 9.....	14
Tabella 10: dati tecnici dei sottocampi.....	26
Tabella 11	Errore. Il segnalibro non è definito.
Tabella 12.....	26
Tabella 13.....	26
Tabella 14.....	26
Tabella 15.....	27
Tabella 16.....	27
Tabella 17: Recettori sensibili scelti-punti di misura	35
Tabella 18: strumenti di misura.....	38
Tabella 19: Rilievi nel periodo di riferimento diurno	40
Tabella 20: Rilievi nel periodo di riferimento notturno.....	40
Tabella 21: Livelli di pressione sonora simulati per i ricettori indicati in dB(A).....	43
Tabella 22: Livelli di pressione sonora previsti in dB(A) nei punti indicati all'esterno	44
Tabella 23: Verifica del livello differenziale in dB(A)	45
Tabella 24: limiti acustici di zona.....	47
Tabella 25.....	50
Tabella 26.....	51
Tabella 27: livello acustico emesso a distanze note	52
Tabella 28.....	53
Tabella 29.....	53
Tabella 30.....	54
Tabella 31	55
Figura 1: aree di suddivisione del progetto	9
Figura 2	10
Figura 3	11
Figura 4: strutture tipo tracker.....	24
Figura 5:cabina di campo	25
Figura 6: individuazione dei ricettori residenziali e non (fonte google).....	30
Figura 7: Vista ricettore R 1	31
Figura 8: vista ricettore R2	31
Figura 9: vista ricettore R3	31
Figura 10: vista ricettore R4	32
Figura 11: vista ricettore R5	32
Figura 12: vista ricettore R6	32
Figura 13: vista ricettore R7.....	33
Figura 14: vista ricettore R8.....	33
Figura 15: vista ricettore R9.....	33
Figura 16: vista ricettore R10.....	34
Figura 17: vista ricettore R11.....	34
Figura 18: vista ricettore R12.....	34
Figura 19: calcolo dell'immissione acustica degli inverter ai ricettori.....	44

ALLEGATO

1. REPORT DELLE MISURE
2. CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE

1 Premessa

La sottoscritta, ing. Sabrina SCARAMUZZI – iscritta al n.7038 dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia della Provincia di Bari, ed iscritta nell’elenco nazionale dei tecnici competenti di acustica al numero progressivo 6459 – ad espletamento dell’incarico ricevuto da **MAXIMA INGEGNERIA s.r.l.**, che ha sede a Bari in Via Partipilo n. 48 - ha effettuato il presente studio, secondo i criteri di cui all’art.11 della Legge Quadro sull’inquinamento acustico n°447 del 26/10/1995, con il quale si intende valutare la compatibilità ambientale della parte del territorio del Comune di Spinazzola in Provincia di Barletta-Andria-Trani, interessata dal **“Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di 120,8 MWp da immettere in rete da ubicarsi nel Comune di Spinazzola in Località San Vincenzo - Lo Murro delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili”**.

Più in dettaglio, lo studio acustico si prefigge lo scopo di analizzare, in via previsionale, l’impatto acustico dell’installazione del parco fotovoltaico sul territorio circostante, di verificarne la conformità ai disposti normativi previsti dai vigenti strumenti urbanistici ed acustici, e di indicare eventuali e conseguenti misure di prevenzione al fine di rendere compatibile l’impianto al territorio.

A tal fine, partendo dalle elaborazioni grafiche, si sono individuati i ricettori sensibili e si è proceduto:

- alle misure fonometriche sul territorio al fine di definire il clima acustico preesistente all’installazione dell’impianto;
- alla previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco agrivoltaico nelle stesse aree;
- al confronto tra misure eseguite ante operam, valori previsionali del rumore atteso, e limiti di legge.

Qualora fosse necessario, si indicheranno gli interventi di mitigazione acustica.

2 Quadro normativo

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore precedentemente al 1991 era affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare le prescrizioni stesse.

Con il DPCM 1° marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato una Legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico, in attuazione del DPR 616/1977 e della Legge 833/1978.

Attualmente è necessario fare riferimento al DPCM 1/3/91, alla Legge Quadro sul rumore del 26/10/95 n° 447, al DPCM 14/11/97, al D.M. 16/3/1998 sulle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, al DPR del 18/11/98 n° 459 sul rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie.

Il Quadro Normativo di riferimento è sintetizzato di seguito.

- **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** *“Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l’istituzione del Ministero dell’ambiente e norme in materia di danno ambientale”;*
- **DPCM 27 dicembre 1988** *“Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell’art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377”*, attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell’ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;
- **DPCM 1° marzo 1991** *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell’ambiente esterno”* per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;
- **Legge 26 Ottobre 1995, n. 447** *“Legge quadro sull’inquinamento acustico”*, per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico e successive modifiche con il **dLgs. n. 42 del 17.02.2017** *“Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 1”*;

- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" quest'ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico.
- **D.P.R. 18/11/98 n° 459** - "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- **D.M. Ambiente 29/11/00** - "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"

Nel D.P.C.M. 14/11/1997 e s.m.i. sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1° marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati rispettivamente nelle Tabella 1 e 2.

1. classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;
2. classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
3. classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
4. classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
5. classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
6. classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1: Suddivisione del territorio in classi acustiche

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
--	-------------------------------	---------------------------------

I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente 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

Tabella 2: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97)

2.1 Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni provvisti di piano di zonizzazione acustica.

Per i rumori rilevati *all'esterno* si fa il confronto con i limiti assoluti della tabella C del D.P.C.M. 14/11/97.

- Si identifica il limite prescritto dalla tabella C del decreto 14/11/97 per la classe di destinazione di uso del territorio cui appartiene il sito in esame.
- Si misura il livello continuo equivalente $L_{Aeq,TR}$ (rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti riferito al tempo di riferimento (T_R), e lo si *confronta con i limiti di legge*.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente 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

Tabella 3: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni sprovvisti di piano di zonizzazione acustica.

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella su indicata, si applicano per tutte le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq in dB(A)	LIMITE NOTTURNO Leq in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991

3 Descrizione del progetto

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, di potenza totale di picco pari a 120,8 MWp e 100 MW in immissione, da realizzarsi nella Provincia di Barletta-Andria-Trani, nel territorio comunale di Spinazzola, in località “San Vincenzo – Lo Murro”.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico al fine di valorizzare l’intera superficie disponibile. I sistemi agrivoltaici costituiscono un approccio strategico e innovativo per combinare il solare fotovoltaico (FV) con la produzione agricola e/o l’allevamento zootecnico e per il recupero delle aree marginali. L’impianto sarà suddiviso in sei campi fotovoltaici, collocati su diverse aree tra loro distinte, e per semplicità indicati come riportato nella tabella seguente.

Sottocampo	N. Moduli Fotovoltaici	N. Inverter	N. Stringhe 24 moduli	Inverter 18 Stringhe	Inverter 20 Stringhe	Inverter 22 Stringhe	Inverter 23 Stringhe	Inverter 24 Stringhe
<i>Lotto Ovest 1</i>	17.184	30	716	0	1	0	0	29
<i>Lotto Ovest 2</i>	25.200	44	1.050	1	0	0	0	43
<i>Lotto Nord 1</i>	16.992	30	708	2	0	0	0	28
<i>Lotto Nord 2</i>	12.480	22	520	1	0	1	0	20
<i>Lotto Centrale</i>	102.048	178	4.252	3	0	1	0	174
<i>Lotto Sud</i>	16.392	29	683	2	0	0	1	26
	190.296	333	7.929					

Tabella 5

Di seguito si riportano le coordinate baricentriche (UTM 84-33N) dell’area di progetto e le particelle catastali interessate dall’impianto.

COORDINATE UTM 33 WGS84			
Lotto	Area	Longitudine	Latitudine
Nord 1	Agricola	592173,16	4533621,14
Nord 2	Agricola	592206,95	4533201,81
Ovest 1	Agricola	591605,10	4532593,20
Ovest 2	Agricola	591246,49	4532241,48
Centrale	Agricola	592565,47	4531916,84
Sud	Agricola	592903,59	4530459,22

Tabella 6

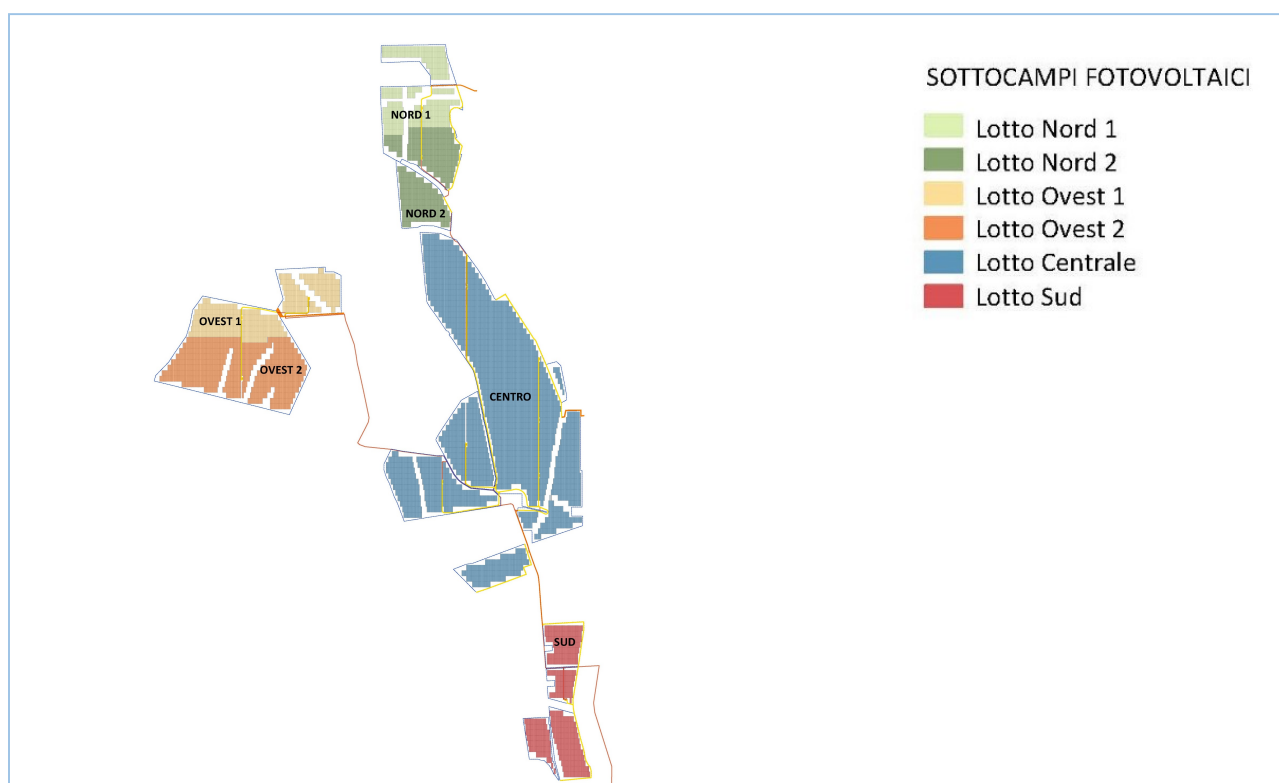


Figura 1: aree di suddivisione del progetto

Il progetto del parco agrivoltaico avrà una potenza di 120.8 MWp e si svilupperà su un'area agricola di 168,5 ha, a sud del centro abitato del comune di Spinazzola, in provincia BAT.

L'impianto agrivoltaico è situato nella zona agricola del Comune di Spinazzola, in provincia BAT, a sud dell'abitato del comune.

L'area è ben servita dalla viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), è adiacente alla SP197 e pertanto la lunghezza delle strade di nuova realizzazione è ridotta. Nella fattispecie, il sito si trova:

- Ad Est della SS 655;
- A Ovest della SP 197.

L'area di progetto si trova tra 360 e 430 m s.l.m. ed è situata ad una distanza di circa 2 km da Spinazzola, nell'Alta Murgia.

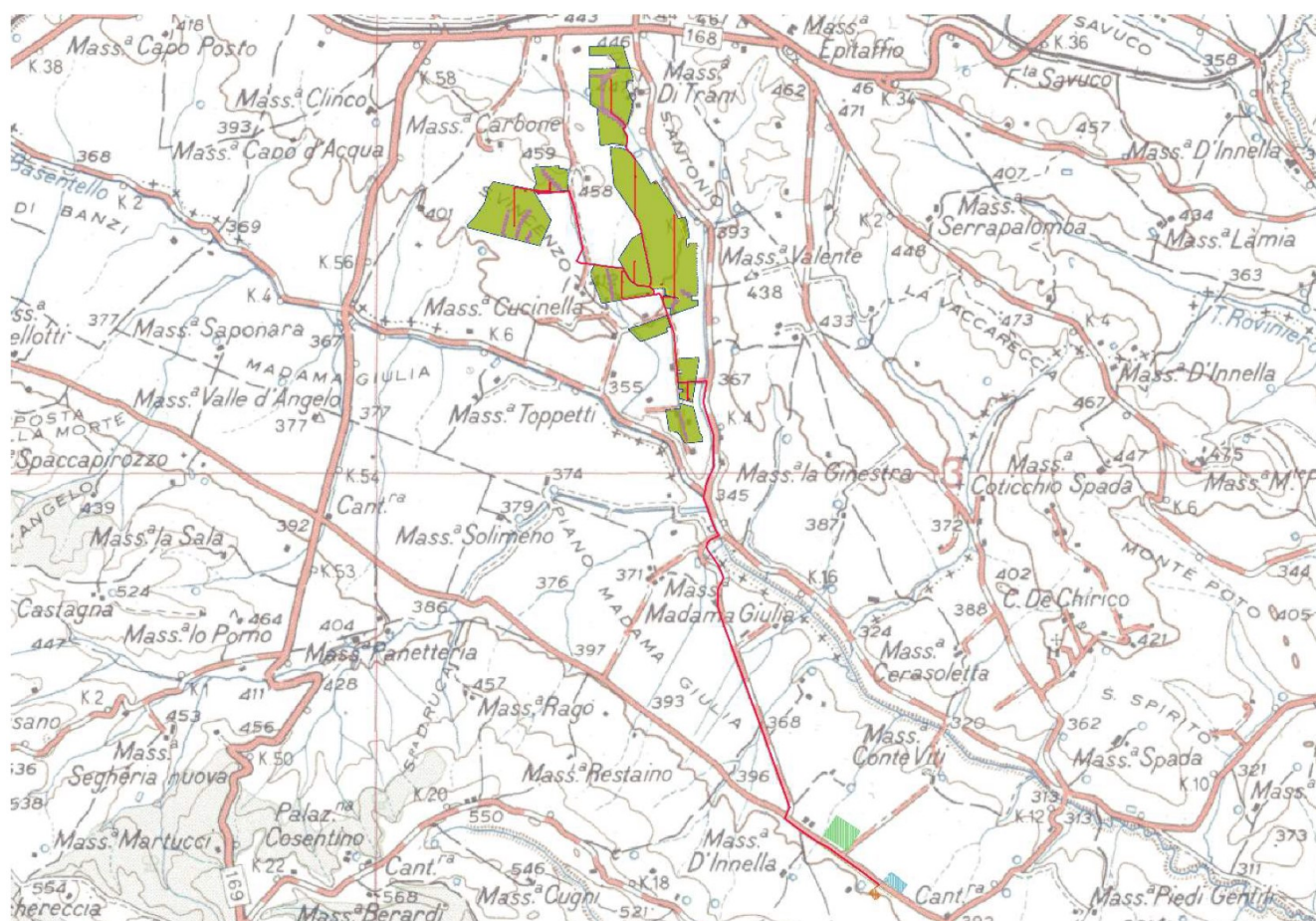


Figura 2

Il sito rientra nelle disponibilità della società richiedente in forza di contratti preliminari di compravendita sottoscritti con tutti i proprietari delle aree interessate dall'intervento, regolarmente registrati e trascritti.

3.1 Inquadramento territoriale e acustico

Il sito di intervento è ubicato a sud del centro abitato in prossimità del confine regionale tra Puglia e Basilicata. L'area è servita sia da strade statali (SS 169 e SS 655) sia da strade provinciali (SP 168, SP 196 e SP 199). Di seguito è riportato un inquadramento a scala ampia dell'area.

L'area è ben servita dalla viabilità esistente (strade provinciali, Comunali e poderali), e pertanto la lunghezza delle strade di nuova realizzazione è ridotta. Nella fattispecie, il sito:

- si trova a Est della S.S. 655 al confine fra la Puglia e la Basilicata;
- si trova a Sud della S.P. 168 di collegamento tra il paese di Spinazzola e quello di Palazzo San Gervasio, in Basilicata;

- è attraversato dalle S.P. 197 e S.P. 128.



Figura 3

Il progetto come più volte evidenziato ricade nel territorio di Spinazzola, in provincia di BAT e il sito scelto per la costruzione dell'impianto agrivoltaico non è soggetto ad alcuna restrizione vincolistica, poiché non ricade in aree di interesse dei piani e perimetrazioni redatti dagli enti locali e regionale (PPTR, PUG, Aree non idonee a FER Autorità di Bacino).

Di seguito il layout dell'impianto sovrapposto alla carta regionale tecnica.

Il sito su cui sorge l'impianto in esame è caratterizzato dal vigente strumento urbanistico del Comune di Spinazzola come "**Zona E**"- **area agricola**. Non sono stati rilevati vincoli di alcun tipo né particolari

aspetti di criticità paesaggistica per un ampio intorno del sito in esame (PAI, PUTT/p, aree protette, SIC, ZPS, ecc.).

Il Comune di Spinazzola in Provincia di Barletta Andria Trani non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, l'area in esame, pertanto ai sensi dell'art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", ricade in base all'effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata "Tutto il territorio nazionale" e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportati:

Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella 7: Limiti assoluti di immissione

4 Analisi delle sorgenti acustiche in progetto

L'impianto agrivoltaico si sviluppa con 6 sottocampi di estensione una superficie complessiva di ca 168,5 ha. La potenza nominale complessiva dell'impianto è di 120,8MWp sviluppata tramite l'impiego dei seguenti numero di moduli fotovoltaici da 190.296 moduli fotovoltaici e da n° 333 inverter che avranno le caratteristiche riportate nella seguente tabella:

Sottocampo	N. Moduli Fotovoltaici	N. Inverter	N. Stringhe 24 moduli	Inverter 18 Stringhe	Inverter 20 Stringhe	Inverter 22 Stringhe	Inverter 23 Stringhe	Inverter 24 Stringhe
<i>Lotto Ovest 1</i>	17.184	30	716	0	1	0	0	29
<i>Lotto Ovest 2</i>	25.200	44	1.050	1	0	0	0	43
<i>Lotto Nord 1</i>	16.992	30	708	2	0	0	0	28
<i>Lotto Nord 2</i>	12.480	22	520	1	0	1	0	20
<i>Lotto Centrale</i>	102.048	178	4.252	3	0	1	0	174
<i>Lotto Sud</i>	16.392	29	683	2	0	0	1	26
	190.296	333	7.929					

Tabella 8

Tali moduli sono posizionati su supporti ad inseguimento solare "Tracker" che permettono di ottimizzare la produzione di energia mantenendo durante il corso della giornata una inclinazione sempre ottimale rispetto alla fonte solare. Tali strutture, paragonate ad un impianto ad inclinazione fissa, garantiscono un incremento di produttività del 25% ca.

I supporti ad inseguimento solare ottimizzeranno la produzione di energia elettrica, che sarà convogliata a 7 cabine di campo da 5000 kVA l'una, per l'innalzamento a media tensione. Queste si ricollegano ad una cabina di consegna, contenente le necessarie apparecchiature, e dalla quale parte il cavidotto di collegamento alla sottostazione MT/AT.

4.1 Generatore FV

Il generatore è composto da n. 190.296 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8 % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	190.296
Numero inverter:	333
DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	JINKO SOLAR
Serie / Sigla:	JKM635N-78HL4-BDV
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	635 W
Rendimento:	22.72 %
Tensione nominale:	46.12 V
Tensione a vuoto:	56 V
Corrente nominale:	13.75 A
Corrente di corto circuito:	14.46 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1134 mm x 2465 mm
Peso:	30.6 kg

Tabella 9

4.2 Convertitore di potenza

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) tipo **HUAWEI, modello SUN2000-330KTL-H1**, agganciati alle strutture di sostegno dei moduli, in posizione opportuna.

La potenza massima di picco del sottocampo fotovoltaico suggerita dall'inverter deve essere pari a 185 kWp. La ripartizione dei vari moduli su ognuno degli inverter utilizzati sarà effettuata sulla base delle caratteristiche tecniche di progetto.

	Cabina	AC Output Power (kVA)	Numero inverter	Numero stringhe associate	Numero moduli associati	Potenza sottocampo (MWp)
Lotto Ovest 1	Cabina TS.3	9900	30	716	17184	10.911
Lotto Ovest 2	Cabina TS.1	7260	22	525	12600	16.002
	Cabina TS.2	7260	22	525	12600	
Lotto Nord 1	Cabina TS.4	9900	30	708	16992	10.789
Lotto Nord 2	Cabina TS.5	7260	22	520	12480	7.924
Lotto Centrale	Cabina TS.6	9900	29.67	708.67	17008	64.800
	Cabina TS.7	9900	29.67	708.67	17008	
	Cabina TS.8	9900	29.67	708.67	17008	
	Cabina TS.9	9900	29.67	708.67	17008	
	Cabina TS.10	9900	29.67	708.67	17008	
	Cabina TS.11	9900	29.67	708.67	17008	
Lotto Sud	Cabina TS.12	9900	29	683	16392	10.408

Tabella 10: suddivisione dei sottocampi

Lotto Ovest 1

Il generatore è composto da n. 17.184 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8%.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

Numero di moduli:	17.184
Numero inverter:	30
Potenza di picco:	10911.84 kWp

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI

Costruttore:	JINKO SOLAR
Serie / Sigla:	Tiger Neo JKM635N-78HL4-V
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino

Caratteristiche elettriche

Potenza massima:	635 Wp
Rendimento:	22.7 %
Tensione nominale:	46.1 V
Tensione a vuoto:	56 V
Corrente nominale:	13.8 A
Corrente di corto circuito:	14.5 A

Dimensioni

Dimensioni:	1134 mm x 2465 mm
Peso:	34.6 kg

Inverter 1	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	3	3	3	3	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	72	72	96	96

Inverter 2-30	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	4	4	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	96	96	96	96	96	96

Lotto Ovest 2

Il generatore è composto da n. 25.200 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8%.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

Numero di moduli:	25.200
Numero inverter:	44
Potenza di picco:	16002 kWp

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI

Costruttore:	JINKO SOLAR
Serie / Sigla:	Tiger Neo JKM635N-78HL4-V
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino

Caratteristiche elettriche

Potenza massima:	635 Wp
Rendimento:	22.7 %
Tensione nominale:	46.1 V
Tensione a vuoto:	56 V
Corrente nominale:	13.8 A
Corrente di corto circuito:	14.5 A

Dimensioni

Dimensioni:	1134 mm x 2465 mm
Peso:	34.6 kg

Inverter 1	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo:	3	3	3	3	3	3
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	72	72	72	72

Inverter 2-44	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo:	4	4	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	96	96	96	96	96	96

Lotto Nord 1

Il generatore è composto da n. 16.992 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8%.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	16.992
Numero inverter:	30
Potenza di picco:	10789.92 kWp

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	JINKO SOLAR
Serie / Sigla:	Tiger Neo JKM635N-78HL4-V
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	635 Wp
Rendimento:	22.7 %

Tensione nominale:	46.1 V
Tensione a vuoto:	56 V
Corrente nominale:	13.8 A
Corrente di corto circuito:	14.5 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1134 mm x 2465 mm
Peso:	34.6 kg

Inverter 1-2	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	3	3	3	3	3	3
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	72	72	72	72

Inverter 3-30	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	4	4	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	96	96	96	96	96	96

Lotto Nord 2

Il generatore è composto da n. 12.480 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8%.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

Numero di moduli:	12.480
Numero inverter:	22
Potenza di picco:	7924.8 kWp

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI

Costruttore:	JINKO SOLAR
Serie / Sigla:	Tiger Neo JKM635N-78HL4-V

Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
-------------------------	-------------------------

Caratteristiche elettriche

Potenza massima:	635 Wp
Rendimento:	22.7 %
Tensione nominale:	46.1 V
Tensione a vuoto:	56 V
Corrente nominale:	13.8 A
Corrente di corto circuito:	14.5 A

Dimensioni

Dimensioni:	1134 mm x 2465 mm
Peso:	34.6 kg

Inverter 1	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallele:	3	3	3	3	3	3
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	72	72	72	72

Inverter 2	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	3	3	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	96	96	96	96

Inverter 3-22	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	4	4	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	96	96	96	96	96	96

Lotto Centrale

Il generatore è composto da n. 102.048 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8%.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	102.048
Numero inverter:	178
Potenza di picco:	64800.48 kWp

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	JINKO SOLAR
Serie / Sigla:	Tiger Neo JKM635N-78HL4-V
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	635 Wp
Rendimento:	22.7 %
Tensione nominale:	46.1 V
Tensione a vuoto:	56 V
Corrente nominale:	13.8 A
Corrente di corto circuito:	14.5 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1134 mm x 2465 mm
Peso:	34.6 kg

Inverter 1-3	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	3	3	3	3	3	3
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	72	72	72	72

Inverter 4	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	3	3	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	96	96	96	96

Inverter 5-178	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	4	4	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	96	96	96	96	96	96

Lotto Sud

Il generatore è composto da n. 16.392 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8%.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	16.392
Numero inverter:	29
Potenza di picco:	10408.92 kWp

DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Costruttore:	JINKO SOLAR
Serie / Sigla:	Tiger Neo JKM635N-78HL4-V
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	635 Wp
Rendimento:	22.7 %
Tensione nominale:	46.1 V
Tensione a vuoto:	56 V
Corrente nominale:	13.8 A
Corrente di corto circuito:	14.5 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1134 mm x 2465 mm
Peso:	34.6 kg

Inverter 1-2	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	3	3	3	3	3	3
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	72	72	72	72	72

Inverter 3	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	3	4	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	72	96	96	96	96	96

Inverter 4-29	MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6
Moduli in serie:	24	24	24	24	24	24
Stringhe parallelo: in	4	4	4	4	4	4
Tensione di MPP (STC):	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V	1,106.9 V
Numero di moduli:	96	96	96	96	96	96

4.3 *Trasformatore*

I trasformatori di elevazione BT/MT saranno dodici, uno in ciascuna delle cabine di trasformazione. I trasformatori scelti saranno di due tipi, da 9900 e 7260 kVA di potenza apparente massima (a 30°C).

4.4 *Strutture di supporto*

Come già precedentemente accennato, nel progetto saranno impiegate due diverse strutture di supporto dei moduli fotovoltaici:

- struttura mobile (tracker);
- struttura fissa.

Si tratta di una struttura metallica costituita essenzialmente da:

- un corpo di sostegno disponibile come sostegno singolo o articolato, a seconda del numero di moduli da applicare, e l'utilizzo di un profilo monoblocco consente di evitare ulteriori giunzioni suscettibili alla corrosione;
- delle traverse, rapportate alle forze di carico, i cui profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio dei moduli fotovoltaici. Le traverse sono fissate al sostegno con particolari morsetti;
- delle fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno e disponibile in 6 lunghezze standard. La forma del profilo permette di supportare ottimamente i carichi statici e consente un risparmio di materiale pari al 50% rispetto ai più comuni profili laminati.

Entrambe le soluzioni sono caratterizzate da un sistema di montaggio modulare tramite particolari morsetti di congiunzione che riducono al minimo i tempi di montaggio.

Il conficcamento dei profili in acciaio delle fondazioni è realizzato da ditte specializzate e il dimensionamento viene realizzato a seguito della perizia geologica che consente di effettuare il calcolo ottimale della profondità a cui vanno conficcati i profilati in relazione al tipo di terreno. In tal modo è possibile garantire un ottimale utilizzo dei profili e dei materiali.

I tracker (inseguitori monoassiali) sono strutture in carpenteria metallica, configurate per supportare ciascuna n° 52 moduli FV e farli ruotare su un asse. L'ingombro di ciascun tracker, in pianta, è di m 27,02 x 4,66.

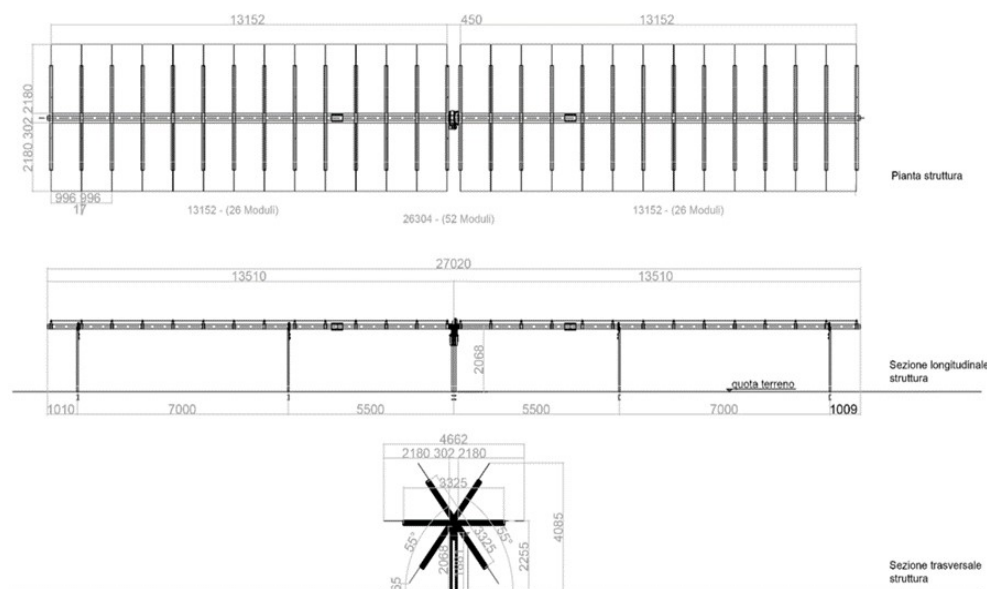
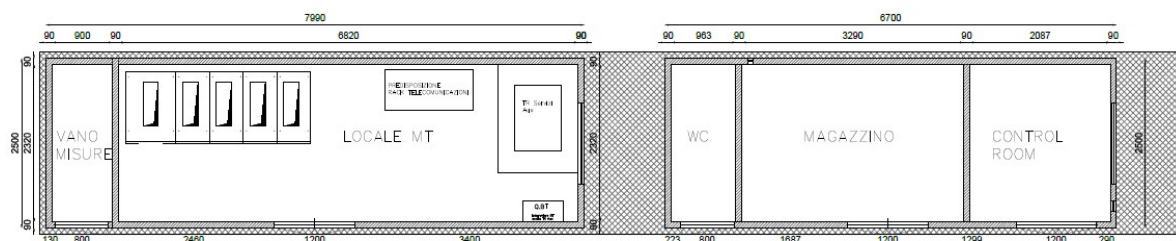


Figura 4: strutture tipo tracker

4.5 Cabine elettriche di campo

Le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, del trasformatore, e delle apparecchiature di telecontrollo e di consegna e misura. Il progetto, infatti, prevede l'installazione di n. 4 cabine elettriche di trasformazione costituite da container di involucro contenente apparecchiature elettromeccaniche quali inverter, trasformatore, quadri, contatori, servizi ausiliari, UPS, cavetteria, staffaggi e tutto quant'altro necessario per rendere l'opera correttamente funzionante.

Le cabine di campo saranno costituite da edifici che hanno le seguenti dimensioni:



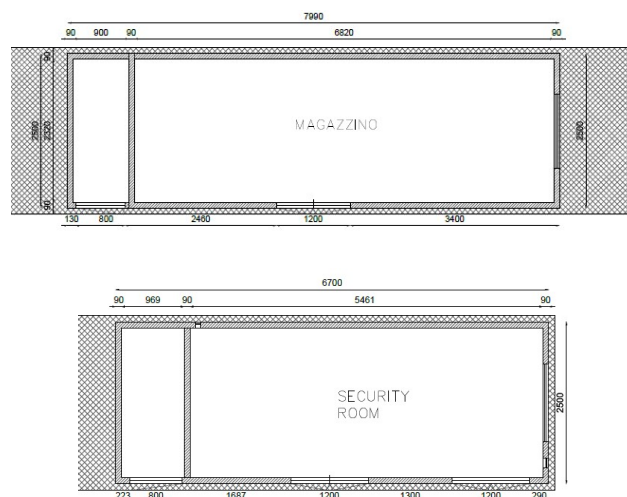


Figura 5: cabina di campo

L'accesso alle cabine elettriche di trasformazione avverrà tramite la viabilità interna, realizzata in materiale stabilizzato permeabile.

Le cabine saranno dotate di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti. La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore. La struttura prevista sarà prefabbricata in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cmq. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi MT/BT.

Dalle cabine di trasformazione i cavidotti arrivano nella cabina di consegna, costituita dal Locale MT contenente i diversi scomparti di arrivi e partenza, il trasformatore e il quadro dei servizi ausiliari e i rack delle telecomunicazioni e, infine, il vano misure. In continuità alla cabina di consegna sono previsti anche un locale magazzino e un locale di controllo e sorveglianza.

Nella zona occidentale dell'impianto, troviamo i sottocampi 1 e 2, dotati rispettivamente di due cabine di trasformazione da 7260 kVA e una da 9900 kVA. La sezione settentrionale, suddivisa in due sottocampi, ospita una cabina da 9900 kVA nel primo e una da 7260 kVA nel secondo. Il sottocampo centrale ospita sei cabine di trasformazione da 9900 kVA, mentre nel sottocampo meridionale è presente una cabina da 9900 kVA.

In sintesi le sorgenti sonore predominanti, da considerarsi dal punto di vista dell'impatto acustico, sono costituite dalle **n. 13 cabine di campo** che contengono il trasformatore e dagli inverter distribuiti nel seguente modo, ossia:

Sorgente sonora	L_{pA} – livello di pressione sonora a 1m L_{WA} - Livello di potenza sonora
Inverter tipo HUAWEI SUN 2000-215KTL-H0	L _{pA} =65.0 dB(A)
Transformatore tipo HUAWEI JUPITER 9000K-H 1 8250 KVA	L _{WA} =81.0 dB(A)

Tabella 11: dati tecnici dei sottocampi

La posizione delle cabine di campo è indicata nel lay out del progetto, mentre per gli inverter indicati si considererà un'unica sorgente (somma energetica dei singoli inverter) posta in posizione baricentrica rispetto l'area del sottocampo fotovoltaico ad altezza di 1.5m da terra:

Sorgente sonora Lotto Ovest 1	L_{pA} – livello di pressione sonora a 1m
n. 30 inverter 2000KVA	L _{pAtot} =79.5dB(A)

Tabella 12

Sorgente sonora Lotto Ovest 2	L_{pA} – livello di pressione sonora a 1m L_{WA} - Livello di potenza sonora
n. 44 inverter 2000KVA	L _{pAtot} =81.5 dB(A)

Tabella 13

Sorgente sonora Lotto Nord 1	L_{pA} – livello di pressione sonora a 1m
n. 30 inverter 2000KVA	L _{pAtot} =79.5dB(A)

Tabella 12

Sorgente sonora Lotto Nord 2	L_{pA} – livello di pressione sonora a 1m
n. 22 inverter 2000KVA	L _{pAtot} =78.5 dB(A)

Tabella 13

Sorgente sonora Lotto Centrale	L_{pA} – livello di pressione sonora a 1m
--------------------------------	--

n. 178 inverter 2000KVA	$L_{p_{Atot}} = 87.5 \text{ dB(A)}$
--------------------------------	-------------------------------------

Tabella 14

Sorgente sonora Lotto Sud	L_{p_A} – livello di pressione sonora a 1m
n. 29 inverter 2000KVA	$L_{p_{Atot}} = 79.5 \text{ dB(A)}$

Tabella 15

Le cabine di campo

Nelle tabelle nn. 11/16 sono riportati i dati di pressione sonora e potenza sonora desunti dalle schede tecniche delle apparecchiature fornite dai progettisti.

Gli impianti sono in funzione solo durante il giorno, ossia quando c'è sole a seconda del periodo stagionale, mentre di notte risultano non funzionanti, pertanto, la valutazione sarà effettuata solo nel periodo di riferimento diurno.

5 Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio

Scopo di questo studio è la valutazione, in via previsionale, dell'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'installazione del parco agrivoltaico nel comune di Spinazzola.

Lo studio illustrerà:

- le misure fonometriche eseguite sulle aree limitrofe, per definire il clima acustico preesistente agli impianti.
- la previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco agrivoltaico nelle stesse aree.
- confronto tra le misure effettuate e la previsione acustica nei termini di legge.

Di seguito si descrivono le procedure relative alla valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dal parco FV in progetto, prendendo in considerazione, in primo luogo, la situazione ante operam e successivamente, con l'analisi delle sorgenti e dei ricettori, quella post operam.

5.1 Metodologia di studio Ante Operam

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore, di seguito indicate, sul clima acustico dell'area.

Con l'obiettivo di verificare se il parco FV produrrà un livello di rumore in grado di superare, o di contribuire al superamento, dei limiti imposti dalla normativa e riportati nel paragrafo 2, sono stati eseguiti rilievi fonometrici al fine di determinare il clima acustico della zona, in una situazione ante-operam (rumore di fondo o al tempo zero).

La metodologia di studio, adottata per identificare il clima acustico ante operam, è stata finalizzata al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- valutare e qualificare acusticamente il territorio attraverso una campagna di misure acustiche;
- valutare acusticamente le sorgenti sonore presenti sul territorio, come il traffico veicolare o macchine operatrici in genere.

5.2 Individuazione dei possibili Ricettori

Il progetto del parco FV ricade nel territorio del comune di Spinazzola si effettuerà un censimento dei ricettori presenti in un buffer di 1000m circa dai confini dell'impianto, sia tipologico (es. edificio, fabbricato rurale, industriale, masseria e/o rudere, deposito) e di tipo catastale.

Il presente progetto prevede una localizzazione puntuale degli impianti, occupando quindi **sei** aree di impianto. Tale documentazione è allegata alla presente relazione (Allegato 1 – Report di misura).

L'intervento ricade in un'area pressoché pianeggiante, nella quale non insistono rilievi o altre particolarità che influenzano significativamente la propagazione sonora. Il territorio circostante è caratterizzato da un paesaggio tipicamente rurale, con uso del suolo agricolo e allevamento di animali nelle aree periferiche rispetto i centri abitati o i semplici agglomerati di fabbricati.

Al fine di individuare e classificare i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera, congiuntamente col proponente è stata effettuata una analisi sulla base della cartografia tematica (Carta Tecnica Regionale, carte del P.R.G. Comunale, Ortofoto) e con un censimento catastale dei fabbricati prossimi all'area di intervento.

I ricettori sensibili, su cui si è concentrato lo studio degli effetti del rumore, sono gli edifici o unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate, così come verificato nel corso dei sopralluoghi e da un'accurata ricerca catastale riportata nel documento di progetto.

Di seguito si riporta un'indicazione su ortofoto dei punti sensibili preceduti da un identificativo numerico in giallo e in bianco le aree occupate dai pannelli fv in progetto.

I ricettori sono stati scelti in base alla posizione delle cabine di campo previste per ogni area e indicate in tabella 8.



Figura 6: individuazione dei ricettori residenziali e non (fonte google)

A scopo cautelativo - per ottenere risultati più accurati e a vantaggio di sicurezza - sono state scelte, come postazioni di misura, i punti più vicini agli insediamenti abitativi (denominati potenziali ricettori). In definitiva il campione di ricettori rappresentativo è stato selezionato in base a:

- Vicinanza alle cabine di campo (condizione più sfavorevole)
- Tipologia di costruzione (es. abitazione, masseria in buono stato o rudere, azienda agricola/attività industriale)
- Permanenza di persone superiore a 4 ore

Avendo considerato condizioni peggiorative relative al rumore di fondo unitamente alla posizione più ravvicinata rispetto le sorgenti sonore, l'estensione dei risultati agli altri ricettori, posti nelle stesse condizioni ambientali, è sicuramente a vantaggio di sicurezza.

Ricettore 1:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	121
	Particella	56
	Categoria:	D/10-C/2-A/2

Figura 7: Vista ricettore R 1

Ricettore 2:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	119
	Particella	38
	Categoria:	F/1-A/2-C/2-C/6 -D/1

Figura 8: vista ricettore R2

Ricettore 3:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	117
	Particella	20
	Categoria:	C/2

Figura 9: vista ricettore R3

Ricettore 4:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	106
	Particella	76
	Categoria:	C/2

Figura 10: vista ricettore R4

Ricettore 5:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	107
	Particella	49
	Categoria:	C/2

Figura 11: vista ricettore R5

Ricettore 6:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	106
	Particella	71
	Categoria:	F/1-C/2-F/2

Figura 12: vista ricettore R6

Ricettore 7:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	103
	Particella	113
	Categoria:	C/2

Figura 13: vista ricettore R7

Ricettore 8:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	108
	Particella	91
	Categoria:	C/2

Figura 14: vista ricettore R8

Ricettore 9:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	108
	Particella	94
	Categoria:	D/10

Figura 15: vista ricettore R9

Ricettore 10:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	108
	Particella	127
	Categoria:	C/2

Figura 16: vista ricettore R10

Ricettore 11:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	111
	Particella	209
	Categoria:	C/2

Figura 17: vista ricettore R11

Ricettore 12:


	Dati Catastali	
	Comune	Spinazzola
	Foglio	124
	Particella	52
	Categoria:	A/3-D/10

Figura 18: vista ricettore R12

Il ricettore R3-R4-R5-R7-R8-R9-R10 e R11 verranno esclusi dalla valutazione in quanto trattasi di edifici con destinazione deposito o similari e non è prevista la residenza.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei dati raccolti.

Ricettore/Punto di Misura	Distanza dalla cabina più vicina
Ricettore 1	840m
Ricettore 2	114m
Ricettore 6	240m
Ricettore 12	513m

Tabella 16: Ricettori sensibili scelti-punti di misura

Considerato che le sorgenti teoricamente potrebbe funzionare in continuo (se le condizioni di vento favorevole lo consentono), i rilievi fonometrici, nelle stesse postazioni, sono stati eseguiti anche in periodo notturno convenzionalmente fissato dalla normativa specifica dalle ore 22:00 alle ore 06:00.

5.3 Modellazione del Rumore Post Operam

La metodologia di studio adottata per l'identificazione del clima acustico post operam, si è posta i seguenti obiettivi:

- applicare un modello analitico previsionale dei livelli sonori in grado di simulare la propagazione in ambiente e sterno delle sorgenti sonore previste (NORMA ISO 9613-2) come sorgenti puntiformi omnidirezionali.

La previsione di impatto acustico ha altresì avuto lo scopo di verificare il rispetto del "**critério differenziale**", così come definito dall'art. 2 comma del D.P.C.M. 1° marzo 1991, in corrispondenza dei ricettori sensibili più prossimi all'installazione dell'impianto.

Il modello previsionale adottato permette di effettuare una serie di operazioni che possono essere così riassunte:

- ottenere, con buona approssimazione, una mappatura acustica attuale e futura delle aree interessate dal progetto;
- valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione del rumore, ove presenti;
- ottenere delle rappresentazioni grafiche e/o tabellari per un facile raffronto tra la situazione ante e post-operam.

Il modello, per la valutazione dell'inquinamento acustico, a cui fa riferimento lo studio, si basa su tecniche che tengono conto delle leggi di propagazione del suono, secondo le quali, il livello di pressione sonora in un dato punto, distante da una sorgente rumorosa, lo si può ritenere funzione della potenza acustica della sorgente e dei vari meccanismi di attenuazione del suono e cioè: la divergenza geometrica, l'assorbimento dell'aria, gli effetti del suolo, gli effetti meteorologici e la presenza di ostacoli (edifici, barriere, rilievi, ecc.).

La norma ISO 9613 riporta i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive in genere, il cui modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 è il seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

L_p: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f.

L_w: livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt.

D_w: indice di direttività della sorgente w (dB)

A(f): attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- **A_{div}**: attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.
- **A_{atm}**: attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico.
- **A_{gr}**: attenuazione dovuta all'effetto del suolo.
- **A_{bar}**: attenuazione dovuta alle barriere.
- **A_{misc}**: attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq = 10 * \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0.1(L_p(ij) + A(f))} \right) \right)$$

Dove:

n: numero delle sorgenti

j: indica le 8 frequenze standard in banda di ottava da 63 Hz a 8kHz

A(f): indica il coefficiente della curva ponderata A

La Norma ISO riferisce tutte le formule di attenuazione ad una condizione meteorologica standard definita di "sottovento", cioè in condizioni favorevoli alla propagazione, così definita:

- direzione del vento entro un angolo $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente-ricevitore;
- velocità del vento compresa tra 1m/s e 5m/s, misurata ad un'altezza compresa tra 3 e 11m.

6 Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam

La fase della rilevazione fonometrica, ante operam, è stata preceduta da sopralluoghi, che hanno avuto la finalità di acquisire tutte le informazioni che potessero, in qualche modo, condizionare la scelta delle tecniche e delle postazioni di misura.

Sono state pertanto individuate **n. 4 postazioni di rilievo**, così come di seguito descritte; si precisa che le postazioni sono rappresentative di gruppi di ricettori che distano tra di loro meno di 200m.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, con la tecnica del campionamento nella giornata del **9/11/2020**. I rilievi eseguiti hanno avuto inizio dalle ore 9:00 fino alle ore 13:30 (periodo diurno), e sono ripresi alle ore 22:00 per prolungarsi fino alle ore 23:30 (periodo notturno) del giorno successivo 7/07/2020. Ciascun rilievo ha avuto una durata non inferiore a dieci minuti. Tutti i rilievi sono stati eseguiti dall'ing. Sabrina Scaramuzzi e riportati all'Allegato 1 della presente relazione.

L'indicatore acustico, oggetto del rilievo, è stato il livello sonoro equivalente ponderato "A", Leq, in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro Paese, peraltro confermata dal D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il comma 2 dell'Allegato C, del Decreto citato, descrive la metodologia di misura del rumore ambientale. Così come previsto dal D.M. il microfono del fonometro è stato posto ad una quota da terra del punto di misura pari a 1.5 m. Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale.

Per ogni postazione sono stati registrati anche i parametri caratteristici e la loro distribuzione statistica:

- livello di pressione sonora massima ponderata "A" (L_{AFmax});

- livello di pressione sonora minima ponderata "A" (L_{AFmin});

Le misure sono state eseguite in una giornata con cielo sereno e con vento a velocità inferiore a 5m/s.

6.1 Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche

Per le tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico, sono stati utilizzati strumenti di misura conformi a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazioni dell'inquinamento acustico".

Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN60651/94 – EN 60804/94 – EN 61260/95 – EN 61094-1/94 – EN 61094-2/93 – EN 61094-3/95 – EN 61094/95.

Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN60651/94 – EN 60804/94:

Strumentazione	Tipo, marca e modello
Fonometro integratore classe 1	01dB-Metravib mod. SOLO Black matricola 065836 Corredato di: preamplificatore 01dB - Metravib mod. PRE 21 S serie n. 16580, capsula microfonica GRAS mod. MCE 212 serie n. 175386, cavo microfonico di 3 m
Calibratore classe 1	01dB mod. Cal 21, serie 35054893
Anemometro misuratore di umidità	LUTRON modello AM-4205 con sonda anemometrica a ventolina e sonda umidità/ temperatura a filo caldo mod. Q112668.

Tabella 17: strumenti di misura

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Di seguito si riportano gli estremi dei certificati di taratura dell'analizzatore e calibratore per le due distinte giornate di misura.

Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il Centro Accredia n.146 il 23/01/2020 con certificato LAT 146 11227 e certificato LAT 146 11229.

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione dBTRAIT32.

6.2 Metodologia di misura e valutazione

I valori fonometrici, rilevati nelle postazioni su descritte, sono stati oggetto di analisi atta a caratterizzare l'entità del rumore di fondo presente in zona. Esso è stato valutato in prossimità del ricettore scelto per essere successivamente confrontato con i valori dei livelli previsionali, derivanti dalla simulazione, e con quelli limiti previsti dalla legislazione.

Infine, così come indicato dalla normativa, si verificherà il livello differenziale all'interno degli ambienti abitativi. Per quest'ultimo punto si rimanda al successivo paragrafo 7.1.

L'individuazione dei singoli eventi, manifestatisi nel corso della misura, è stata eseguita manualmente, per avere una diretta osservazione dei fenomeni acustici, escludendo quei profili sonori caratterizzati da eventi accidentali (rumori antropici, presenza di cani/animali ecc).

Per ogni postazione è stata predisposta una tabella in cui sono stati annotati i parametri caratteristici:

- livello di pressione sonora ponderata "A" (L_{Aeq})
- livello di pressione sonora massima e minima ponderata "A" (L_{Amax} , L_{Amin});
- l'inizio, la durata e la fine dell'evento ove presente.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con le seguenti condizioni metereologiche:

- assenza di precipitazioni;
- assenza di nebbia;
- velocità del vento inferiore a 5 metri / sec.

6.3 Risultati delle Misure

Nelle tabelle 19 e 20, che seguono, si riportano i risultati dei rilievi effettuati, in periodo di riferimento diurno e notturno. Le posizioni di misura mantengono la denominazione del ricettore nel report di misure, rinominate nelle tabelle che seguono con l'indice M e numero progressivo.

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
M1	R1	11:00	41.5	
M2	R2	11:25	45.0	

M3	R6	11:50	41.0	
M4	R12	12:20	42.5	

Tabella 18: Rilievi nel periodo di riferimento diurno

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
M1	R1	22:25	38.5	-
M2	R2	22:00	35.5	
M3	R6	22:50	36.0	
M4	R12	23:15	37.5	

Tabella 19: Rilievi nel periodo di riferimento notturno

Nell'allegato 1 alla relazione è riportato il report completo delle misure eseguite.

Per ogni misura sono stati elaborati due grafici: il primo rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento istantaneo; il secondo l'analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato. Sempre nel report, è riportata una tabella in cui sono raccolti i valori del LAeq, Lmin, Lmax globale. Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono stati ottenuti direttamente dai dati memorizzati dello strumento. La restituzione e l'analisi dei dati rilevati, è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione:

- software per lettura ed elaborazione dati dBTRAIT32.

7 Previsione di impatto acustico nello stato post opera

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto.

Alla pari di qualunque sorgente sonora i trasformatori delle cabine di campo sono caratterizzati da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0} \quad (1)$$

Dove W è la potenza sonora della sorgente e W₀ è il suo valore di riferimento (10⁻¹² W). Le due grandezze sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. Infine, la propagazione sonora in campo libero viene espressa dalla seguente espressione di previsione così come definita nella ISO 9613:

$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i \quad (2)$$

Dove il termine entro parentesi rappresenta l'Attenuazione Sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

Le A_i sono i fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria (che a sua volta è funzione delle condizioni locali di pressione, temperatura e umidità relativa dell'aria), del suolo, della presenza di barriere fonoassorbenti (alberi, siepi, ecc.), e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora. A vantaggio di sicurezza nei calcoli di previsione, che seguono, non si terrà conto delle attenuazioni sonore A_i , pertanto i livelli sonori simulati risulteranno superiori di qualche dB rispetto la realtà.

Nel caso in cui si valuti l'impatto acustico prodotto da più sorgenti, bisogna tenere conto del contributo di tutte le N macchine, a partire dal livello di pressione sonora di ciascuna:

$$L_{p,J} = \frac{P_J}{P_0}$$

$$L_p = 20 \log \left(\frac{P_1}{P_0} + \frac{P_2}{P_0} + \dots + \frac{P_N}{P_0} \right)$$

In relazione alla distanza di ciascuna sorgente sonora dal ricevitore analizzato, la pressione sonora complessiva in un determinato punto della zona esaminata è data dalla somma dei contributi prodotti da ogni singola, ove presenti più di una.

In ogni caso quando la differenza tra il livello più elevato e quello più basso è superiore a 10dB, il livello maggiore non viene incrementato dalla combinazione con quello minore.

7.1 Valutazione delle emissioni acustiche

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agriovoltaiico che si distribuisce su circa 42 ettari suddivisi in sei aree distinte, nelle quali sono previste 13 cabine di campo. Come già menzionato all'interno delle cabine di campo sono previsti n. 1 trasformatore e inverter diffusi per ogni sottocampo o comunque come indicato nelle tabelle di riferimento (Tabella 10), da ritenersi come le uniche sorgenti sonore rilevanti. Le sorgenti sonore risultanti, in via prudenziale, saranno modellizzate come sorgenti omnidirezionali appoggiate su un piano, ad un'altezza di 1.50 dal p.c., da ritenersi funzionanti solo di giorno.

Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo degli inverter, nei punti rilevati all'interno di una fascia di 1.000m, ove vi è permanenza di persona, ossia il più possibile nei pressi delle masserie e/o edifici e punti di osservazione indicati.

Inoltre, si effettuerà la verifica del rispetto del limite differenziale nella postazione di riferimento agli ambienti abitativi ove previsti e individuati. Poiché non è stato possibile accedere agli ambienti abitativi dei ricettori, si è proceduto nel seguente modo. Come indicato dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 art. 4) per i rumori rilevati all'interno degli ambienti abitativi si fa il confronto con i limiti differenziali, e si andranno a verificare le condizioni più svantaggiose tra quelle di seguito indicate.

Valore Limite Differenziale: E' la differenza aritmetica dei due livelli di rumore ambientale e rumore residuo: $L_D = (L_A - L_R)$ tale differenza non deve superare 5 dB per il periodo diurno (ore 06.00-22.0) e 3 dB per il periodo notturno (ore 22.00-06.00), all'interno degli ambienti abitativi.

In primo luogo di verificherà l'applicabilità del limite differenziale, infatti la legge (D.P.C.M. 14/11/97-art.4.2) dice che i valori limite differenziali si applicano nei seguenti casi: se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno; nel caso in cui il rumore fosse inferiore a tali limiti, il rumore risulta accettabile. In caso di applicabilità, il rumore ambientale e quello residuo (misure all'interno) vengono misurati come livelli equivalenti riferiti al tempo di misura T_M . I tempi di misura devono essere rappresentativi del fenomeno rumoroso che si vuole valutare e possono essere anche molto brevi, dovendo rappresentare la situazione più gravosa (cioè massimo di rumore ambientale e minimo di rumore residuo).

Non avendo avuto accesso agli immobili, la verifica del criterio differenziale sarà eseguita in facciata all'edificio, e se è congruente ai limiti di legge a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo ove si ha comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB) data dal potere fonoisolante della parete ed infisso, e a finestra aperta, che rappresenta la condizione critica, a favore di sicurezza si può considerare che non vi sia alcuna attenuazione.

I livelli acustici previsti e generati dalle cabine di campo ai ricettori considerati, sono riassunti nella tabella seguente. Si prenderanno in considerazione le sorgenti sonore che per la loro natura e vicinanza al ricettore ne variano il clima acustico. Nella terza colonna si indicano il numero di sorgenti (cabine) prese in considerazione per singolo ricettore.

I livelli sonori indicati nelle ultime due colonne, rappresentano la somma energetica del livello simulato in facciata agli edifici (tenendo conto della potenzialità e della distanza tra sorgente e ricettore) e il livello di clima acustico attuale (misurato al ricettore durante la campagna di misura).

Ricettore	Lw Cabina di campo	n. di cabine per ricettore	Distanza (m) Sorgente/Ricettore	Lp simulato al ricettore (in dB)	Livello di pressione sonora previsto al ricettore
					Tr. Diurno
R6	81	8	346	22.2+16+14.7+16+1 3+19.5=26.0	41.0
			699		
			825		
			700		
			964		
			473		
			912		
			1000		
R2	81	3	1800	Non udibile	45.0
			1500		
			1500		
			1600		
R1	81	1	1800	Non udibile	41.5

Tabella 20: Livelli di pressione sonora simulati per i ricettori indicati in dB(A)

Tali valori sono stati calcolati in facciata ai ricettori indicati, nella condizione post operam.

Ricettore	Lp _{1m} Potenza sonora tot. inverter di campo	Sotto Campo di rif.	Distanza Sorgente/ Ricettore	Lp simulato al ricettore (in dB)	Livello di pressione sonora misurato al ricettore
R6	81.5	Ovest 1	350	30.5	41.0
	79.5	Ovest 2	750	22.0	
	79.5	Nord 1	1200	n.u.	
	78.5	Nord 2	700	21.5	
	87.5	Centrale	960	28.0	
R2	87.5	Centrale	1700	n.u.	45.0
R1	79.5	Sud	1800	n.u.	41.5
R12	79.5	Sud	1700	n.u.	42.5

Figura 19: calcolo dell'immissione acustica degli inverter ai ricettori

Al fine di valutare i livelli di rumore ambientale complessivo nello stato di progetto all'esterno degli edifici dei ricettori si è eseguita la somma energetica dei livelli attuali, valutati mediante i rilievi fonometrici (Tabella 20 e 21), con i livelli simulati generati dall'impianto in progetto.

Si è ipotizzato in questa trattazione, a vantaggio di sicurezza, un funzionamento in continuo degli impianti nel tempo di riferimento diurno.

Punto	Livello di pressione risultante	
	TR. DIURNO	TR. NOTTURNO
R1	41.5	38.5
R2	45.0	35.5
R6	41.5	36.0
R12	42.5	37.5

Tabella 21: Livelli di pressione sonora previsti in dB(A) nei punti indicati all'esterno

Dall'analisi dei risultati simulati si può chiaramente evincere come l'immissione sonora dovuta al funzionamento dell'impianto risulti contenuta in tutta l'area di studio ed in corrispondenza dei ricettori considerati. Di seguito si riportano i livelli differenziali, così come richiesto dalla normativa specifica in materia di acustica, calcolati in facciata agli edifici.

Punto/Ricettore	DIFFERENZIALE DIURNO
R1	0,0≤5
R2	0,0
R6	0,5
R12	0,0

Tabella 22: Verifica del livello differenziale in dB(A)

Il criterio differenziale è sempre soddisfatto in facciata all'edificio di riferimento nel periodo di riferimento diurno e, pertanto lo sarà sicuramente all'interno degli ambienti abitativi, come richiesto dalla normativa nazionale e dalle linee guida regionali. Si ricorda che non sono state considerate le attenuazioni dei tompagni verticali a vantaggio di sicurezza.

In definitiva all'esterno ai limiti del lotto di ogni area dei 6 campi FV, in corrispondenza della cabina di campo, si avrà un livello di pressione sonora al massimo pari a 49.5dB(A) alla distanza minima prevista di 15m dal confine; tale valore in considerazione del clima acustico medio delle aree in cui sorgeranno i campi FV risulterà sicuramente contenuto e in termini di limite assoluto inferiore a 70dB(A) per il tempo di riferimento diurno.

Tali dati dimostrano come i livelli complessivi di immissione "post-operam" all'interno dell'area di studio, a causa del livello *del rumore residuo modesto, e dalla vocazione agricola* (rilievi stato attuale) e dell'entità molto contenuta della rumorosità prodotta dall'impianto (simulazione) risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento delle cabine di campo mantenendosi al di sotto dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente nel periodo di riferimento diurno e notturno. Infatti, l'area risulta zonizzata in una classe "tutto il territorio nazionale" quindi non residenziale.

Successivamente al completamento dell'opera risulta comunque opportuno progettare ed eseguire una analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando la condizione post operam.

8 Conclusioni della previsione acustica impianti in esercizio

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il **metodo assoluto di confronto**.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale “previsto” con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall’art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è compreso nel comune di Spinazzola in località San Vincenzo - Lo Murro in Provincia di Andria Barletta Trani, ridetto Comune non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, l’area in esame, pertanto ai sensi dell’art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, ricade in base all’effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata “Tutto il territorio nazionale” e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, di seguito riportati:

Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella 23: limiti acustici di zona

Dall’analisi delle considerazioni fin qui fatte, dall’applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell’ambiente esterno non sarà superiore ai limiti di legge per alcun ricettore ed il criterio differenziale all’interno degli ambienti abitativi risulta sempre soddisfatto nel periodo di riferimento diurno.

9 Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di cantiere

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

La **Legge Regionale n. 3/2002** stabilisce, al comma 3 dell'**art. 17**, che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [LAeq] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A).

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, così come la Legge Regionale n. 3 del 12 febbraio 2002 individuano quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulterà attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

Il cantiere del "Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 120,8MWp da immettere in rete da ubicarsi nel Comune di Spinazzola in Località San Vincenzo - Lo Murro e delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili" si dividerà in diverse fasi di lavoro, dal punto di vista della valutazione acustica, per tipologia di sorgenti e tempistica di esecuzione.

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere sinteticamente accorpate nelle seguenti attività:

Opere di cantierizzazione

La prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione della strada di accesso al sito e nella recinzione dell'area interessata all'impianto con rete in plastica sostenuta da paletti metallici mobili o inseriti in piccole zavorre prefabbricate.

Successivamente verranno preparate alcune aree destinate ad ospitare le baracche di cantiere (spogliatoi, deposito) e i servizi igienici. Allo stesso modo, cioè con la pulizia e sistemazione del terreno, verrà definita una piazzola per il deposito del materiale. Infine, verrà predisposta una viabilità temporanea di cantiere limitata solo a quanto strettamente necessario per le lavorazioni.

Installazione opera meccaniche e civili

Le opere meccaniche e civili per la costruzione di un impianto fotovoltaico sono piuttosto limitate e consistono, nel caso specifico, nelle seguenti lavorazioni:

- Realizzazione dei percorsi interni all'impianto
- Picchettamento delle posizioni dei singoli pannelli, dei cavidotti, delle cabine di conversione/trasformazione e di consegna, delle strade interne e dell'impianto di videosorveglianza;

Nelle piazzole destinate alle cabine verrà collocata ghiaia e misto stabilizzato per creare il piano di posa dei prefabbricati che non necessitano di fondazione;

- Posa dei manufatti prefabbricati mediante gru e realizzazione dei cablaggi interni;
- Scavo e posa dei cavidotti interrati. I cavi vengono posati alle profondità previste dal progetto e lo scavo, realizzato con pala/ escavatore, viene colmato con lo stesso materiale di risulta;
- Infissione dei pali metallici a profilo aperto tramite l'utilizzo di una macchina battipalo ad una profondità in genere di circa 150 cm;
- Montaggio delle strutture tracker e successiva posa dei moduli fotovoltaici;

L'area verrà interamente recintata con rete metallica plastificata a maglia sciolta di altezza massima pari a 2.2 m sostenuta da pali metallici infissi in piccoli plinti gettati in opera.

Tutte le operazioni relative all'impiantistica e al cablaggio della centrale non sono significative ai fini della presente valutazione.

I livelli di pressione sonora o potenza sonora sono indicativi e ricavati da dati di letteratura. Tra le principali fonti individuate come ausilio nella caratterizzazione delle sorgenti si possono citare:

- Le linee guida ISPESL relative alla sicurezza dei luoghi di lavoro;
- Schede tecniche mezzi/attrezzature

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

Fase	Tipo di Lavorazione	macchina/attrezzatura	Livello di Potenza Sonora in dB(A)	Uso contemporaneo
Sistemazione area di cantiere	Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	Escavatore caricatore	106.0	-
	Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	Autocarro +autogru	106.0 +110.0	si
	Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore	106	-
	Compattamento strato stabilizzato	Rullo compressore	106.9	-
Istallazione opere meccaniche	Scavo e rinterro per cavidotti interrati	Pala gommata	106.0	-
	Infissione strutture metalliche	3 Macchine battipalo	120.0	si
Istallazione opere meccaniche e civili	Trasporto e Montaggio tracker	autocarro	106.0	-
	Trasporto e montaggio pannelli Fv	Autocarro	106.0	-
	Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	Autogru	110.0	--

Tabella 24

Si ipotizza una distribuzione spaziale ed uniforme delle sorgenti all'interno della perimetrazione del cantiere (ipotesi cautelativa) che si identifica nell'area a perimetro del parco.

Le attività lavorative di cantiere si svolgeranno secondo un cronoprogramma dettagliato, allegato al progetto esecutivo. In base a tale documento, che di seguito viene esplicitato e sintetizzato, i lavori saranno svolti in 12 mesi consecutivi e potranno richiedere la sovrapposizione temporale nell'esecuzione delle varie attività nelle diverse aree di cantiere.

Per semplificare la trattazione si è supposto un utilizzo contemporaneo nelle tre fasi la cui durata è meglio illustrata nel "Cronoprogramma" di progetto riportato a seguire. Si è proceduto a calcolare il livello emesso a distanze predefinite, ossia 150m, 200m e 300m dal limite del cantiere.

Fase di sistemazione area di cantiere		
Lavorazione	macchine	Somma dei Livelli (Lw)
Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	Escavatore caricatore	114.0 dB(A)
Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi	Autocarro +autogru	
Viabilità temporanea di cantiere	Escavatore caricatore	
Compattamento strato stabilizzato	Rullo compressore	
Fase di Sistemazione opere meccaniche		
Lavorazione	macchine	Somma dei Livelli
Scavo e rinterro per cavidotti interrati	Pala gommata	120.0 dB(A)
Infissione strutture metalliche	Macchine battipalo	
Fase di Sistemazione opere meccaniche e civili		
Lavorazione	macchine	Somma dei Livelli
Trasporto e Montaggio tracker	autocarro	113.0 dB(A)
Trasporto e montaggio pannelli Fv	autocarro	
Trasporto e montaggio cabine prefabbricate	autogru	

Tabella 25

Per conoscere il livello emesso dalle sorgenti codificate in precedenza, si fa ricorso al modello di simulazione della propagazione in campo libero, ossia:

$$Lp_1 - Lp_2 = 20 \log (r_2/r_1)$$

una volta calcolato in base alla relazione $Lp = Lw - (20 \log D + 8) - \sum A_i$ (a meno delle attenuazioni ambientali) il livello di pressione sonora a 1m dalla macchina, noto il livello di potenza acustica.

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere			
Fasi di cantiere	Distanza 150m	Distanza 200m	Distanza 300m
Rimozione terreno superficiale e livellamento terreno	62.5	60.0	56.5
Sistemazione di baracche, wc, spogliatoi			
Viabilità temporanea di cantiere			
Compattamento strato stabilizzato			
Scavo e rinterro per cavidotti interrati	68.5	66.0	62.5
Infissione strutture metalliche			
Trasporto e Montaggio tracker	61.5	59.0	55.5
Trasporto e montaggio pannelli Fv			
Trasporto e montaggio cabine prefabbricate			

Tabella 26: livello acustico emesso a distanze note

Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla **Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002** che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, sentita la ASL competente, può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso.

Cantiere cavidotto

Trattandosi di *sorgenti mobili* ed essendo impiegate come tali nel susseguirsi delle fasi lavorative lungo il percorso della condotta si è deciso di quantificare il valore di pressione sonora globale in cantiere nella fase che risulta essere quella maggiormente caratterizzante le attività (ossia quella di maggiore durata temporale).

Per pura semplificazione in questa trattazione è possibile indicare delle *macrofasi* con le attività lavorative principali e più rumorose che si svolgeranno.

In particolare, i cantieri si distingueranno a seconda del tipo di attraversamento eseguito e della tecnica di scavo. Questo elenco non è esaustivo, ma si ritiene utile in questa fase di analisi di cantiere.

Per quanto concerne la realizzazione del cavidotto di collegamento in Mt e At lo scavo, la posa dei cavi elettrici e la ricopertura avvengono in rapida successione con una velocità media di avanzamento stimabile in circa 80/100 metri al giorno. Si tratta pertanto di un vero e proprio *cantiere stradale*, il cui tracciato segue quello delle strade ove presenti, limitando l'interferenza nei lotti agricoli il più possibile.

Le principali macchine previste e utilizzate alternativamente sono le seguenti:

Fase di realizzazione cavidotto interrato		
lavorazione	macchine	Livello di pressione sonora in dB(A) [dist.1m]
Scavo	Mini escavatore	85.0
Ripristino	Rullo compressore	95.9
Posa cavi	Attrezzature manuali	65.0

Tabella 27

In un raggio di 50m dal *cantiere stradale* il livello previsto sarà:

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere tipo	
lavorazione	Distanza 50m
Scavo	51.0
Ripristino	62.0
Posa cavi	31.0

Tabella 28

Anche in questo caso i limiti da rispettare sono quelli previsti dall'art. 17 della legge n. 3/2002. I risultati calcolati ad una distanza nota, ossia in facciata ad un ipotetico ricettore, sono al di sotto dei limiti di legge.

Nel caso delle interferenze con altre infrastrutture o attraversamenti di vario genere, ossia con tratti di stradale (SP e SS), sarà necessario prevedere per tali attraversamenti con un sistema di scavo più avanzato ossia di tipo - TOC - *trivellazione orizzontale controllata*.

Il sistema di posa No-Dig, denominato TOC, consiste nella realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di posa di una tubazione plastica o metallica precedentemente saldata in superficie.

Il foro nel sottosuolo viene realizzato mediante l'azione di una fresa rotante posta all'estremità di un treno d'aste. La fresa può operare a secco (nel terreno tal quale), o con l'ausilio di un fluido di perforazione. Nel primo caso, ad una sostanziale semplificazione delle operazioni di trivellazione, corrisponde una maggiore usura delle attrezzature. Nel secondo caso, ad un impianto di cantiere più complesso ed a tempi di realizzazione dei fori relativamente più lunghi, corrisponde una minore usura delle attrezzature e una maggiore precisione di posa delle nuove tubazioni. La realizzazione di nuove tubazioni interrato lungo tracciati predefiniti si basa sulla possibilità di teleguidare dalla superficie la traiettoria della testa di trivellazione.

Una volta raggiunto lo scavo di arrivo, la fresa viene scollegata dal treno d'aste. A queste viene agganciato un alesatore e la testa della tubazione da posare. Durante la fase di estrazione del treno d'aste l'alesatore amplia le dimensioni del foro pilota allo scopo di creare la sede di posa della nuova tubazione a questa collegata.

Fasi di cantiere per la realizzazione del cavidotto.

Di seguito si riportano le attività di cantiere per il passaggio del cavidotto.

ATTIVITA'	LIVELLO ACUSTICO fase di lavoro/ attrezzatura
Scavo	LW Pala gommata= 106.9 dB(A)
Sistema Trivellazione – TOC	LW TOC trivella= 113.6 dB(A)
Rinterro - ripristino	LW Pala gommata= 106.9 dB(A)

Tabella 29

Si prevede che la fase di trivellazione orizzontale controllata (TOC) risulta essere per sua natura particolarmente impattante, ma allo stesso tempo risulta essere circoscritta a specifiche aree trattandosi di una tecnica “trenchless” questa permette di non interessare la parte superficiale del terreno poiché non prevede scavi a cielo aperto.

La maggiore difficoltà legata alla realizzazione di un modello generale per l'intero cantiere nasce dall'alta variabilità spaziale e temporale delle sorgenti, nonché dalle caratteristiche orografiche del territorio. Nel caso specifico del cantiere in oggetto si sono scelti i ricettori sensibili maggiormente esposti alla propagazione sonora.

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere con interferenze			
Fasi di cantiere	Distanza 100m	Distanza 150m	Distanza 200m
Scavo	59.0 dB(A)	55.5 dB(A)	53.0 dB(A)
Sistema Trivellazione – TOC	65.6 dB(A)	62.0 dB(A)	59.6 dB(A)
Rinterro – ripristino	59.0 dB(A)	55.5 dB(A)	53.0 dB(A)

Tabella 30

Tali valori andranno rispettati negli intervalli di tempo previsti nella legge regionale.



ALLEGATO 1 – REPORT DELLE MISURE

ALLEGATO 1 - Schede delle misure fonometriche Impianto FV Spinazzola (BAT) Località "S. Vincenzo-Lo Murro"

POSTAZIONE M 1



Data: 9/11/2020

Condizioni meteo:
T=10-14°C U=70%
Vento=1.5-3.2m/s

Ricettore R2: Comune di Spinazzola Foglio n.119 p.lla 38, categoria F/1-A/2-C/2-C/6 -D/1

Descrizione: gruppo di edifici con capannone per ricovero animali, attrezzi ecc.

Sorgenti attive: macchine operatrici nei campi coltivati

Tempo di riferimento diurno **Leq(A)=45.0dB(A)**

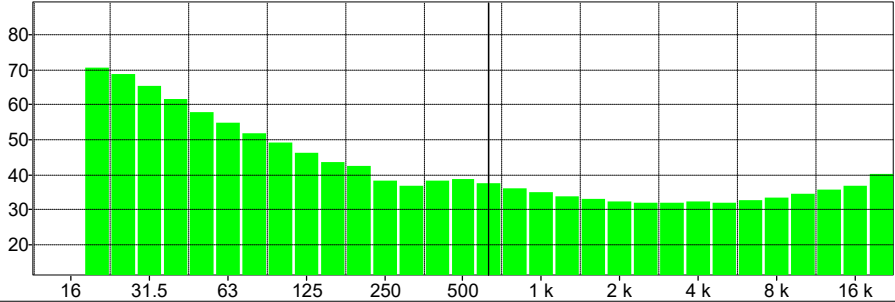
Tempo di riferimento notturno **Leq(A)= 38.5dB(A)**

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

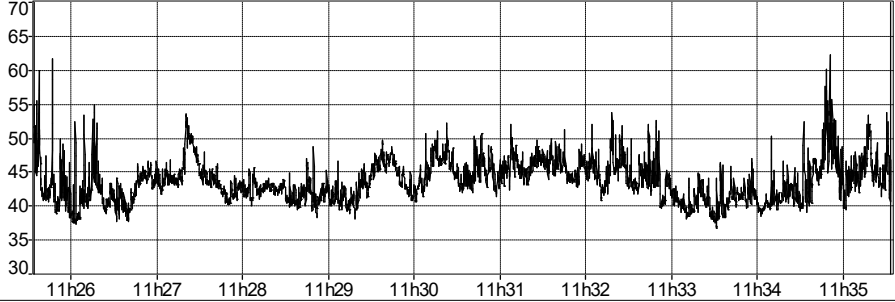
File	R2_DIURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 11:25:34:000					
Fine	09/11/20 11:35:34:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	44,9	36,7	62,1

TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA

Solo 065836 [medio] 630Hz | 37.4dB (Lin)



Solo 06 LUN 09/11/20 11h25m34s000 | 54.8dB LUN 09/11/20 11h35m33s900 | 42.0dB

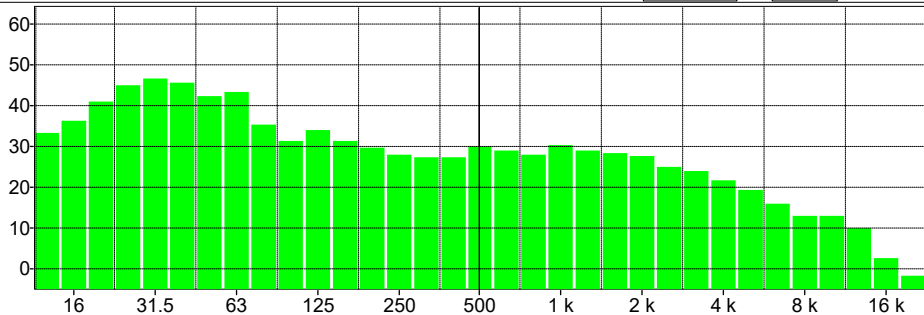


TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

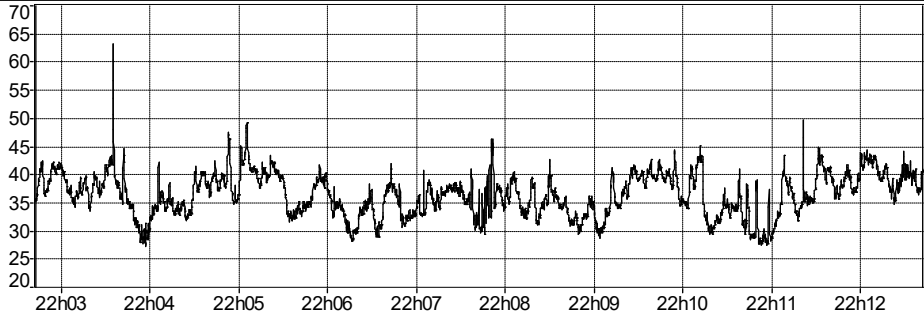
File	R2_NOTTURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 22:02:43:000					
Fine	09/11/20 22:12:43:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
	Fast	A	dB	38,3	27,2	63,1

TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA

[medio] 500Hz | 29.7dB (Lin)



Fast LUN 09/11/20 22h02m43s000 | 35.5dB LUN 09/11/20 22h12m42s900 | 40.9dB



POSTAZIONE M 2



Data: 9/11/2020

Condizioni meteo:
T=10-14°C U=70%
Vento=1.5-3.2m/s

Ricettore R1: Comune di Spinazzola Foglio n.121 p.lla 56, categoria A/2- D/10-C/2

Descrizione: gruppo di edifici, residenza, fabbricati rurali, presenza di animali da cortile

Sorgenti attive: macchine operatrici nei campi limitrofi

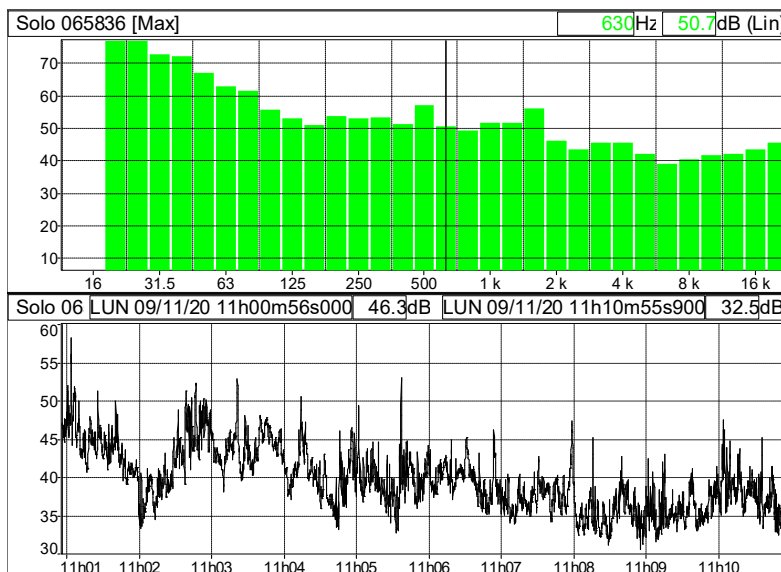
Tempo di riferimento diurno	Leq(A)= 41.5dB(A)
-----------------------------	--------------------------

Tempo di riferimento notturno	Leq(A)= 38.5dB(A)
-------------------------------	--------------------------

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

File	R1_DIURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 11:00:56:000					
Fine	09/11/20 11:10:56:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	41,7	30,5	58,2

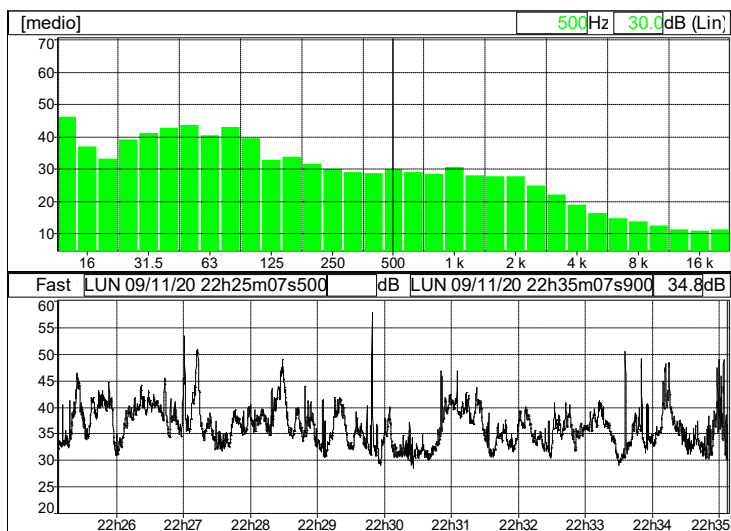
TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA



TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

File	R1_NOTTURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 22:25:08:000					
Fine	09/11/20 22:35:08:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
	Fast	A	dB	38,4	28,5	57,8

TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA



POSTAZIONE M 3



Data: 9/11/2020

Condizioni meteo:
T=10-14°C U=70%
Vento=1.5-3.2m/s

Ricettore R6: Comune di Spinazzola Foglio n.106 p.lla 71 , categoria F/1-C/2-F/2

Descrizione: costruzioni rurali.

Sorgenti attive: non definite

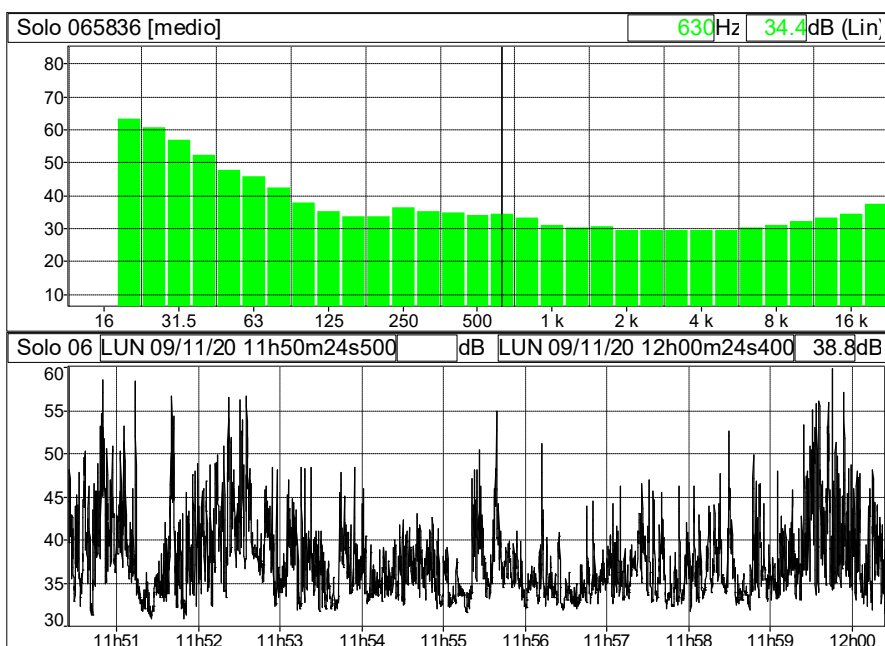
Tempo di riferimento diurno **Leq(A)=41.0dB(A)**

Tempo di riferimento notturno **Leq(A)= 36.0dB(A)**

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

File	R6_DIURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 11:50:25:000					
Fine	09/11/20 12:00:25:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	40,9	30,8	59,8

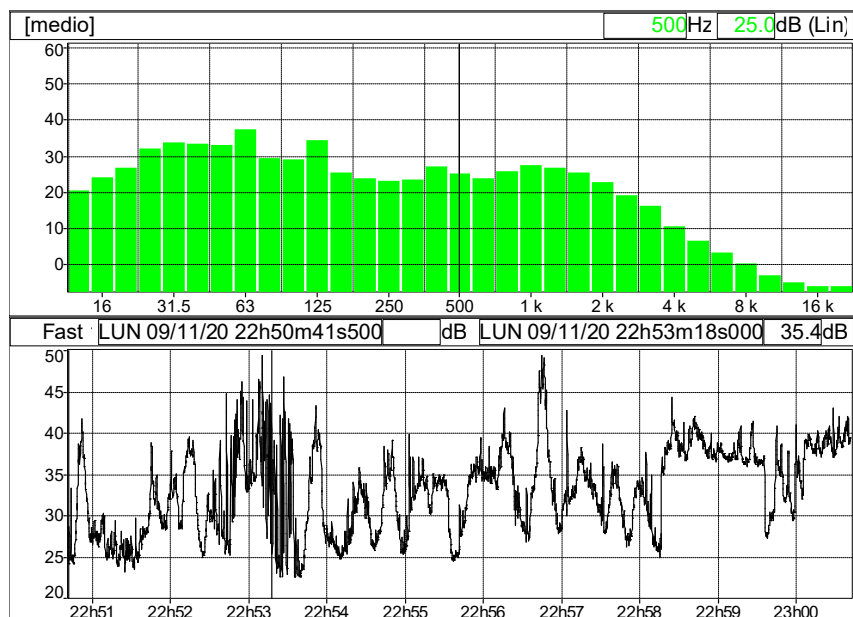
TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA



TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

File	R6_NOTTURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 22:50:42:000					
Fine	09/11/20 23:00:42:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
	Fast	A	dB	35,9	22,5	49,3

TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA



POSTAZIONE M 4



Data: 9/11/2020

Condizioni meteo:
T=10-14°C U=70%
Vento=1.5-3.2m/s

Ricettore R12: Comune di Spinazzola Foglio n.12 p.lla 52, categoria A/3-D/10

Descrizione: gruppo di edifici, capannoni e residenza

Sorgenti attive: macchine operatrici nei campi coltivati

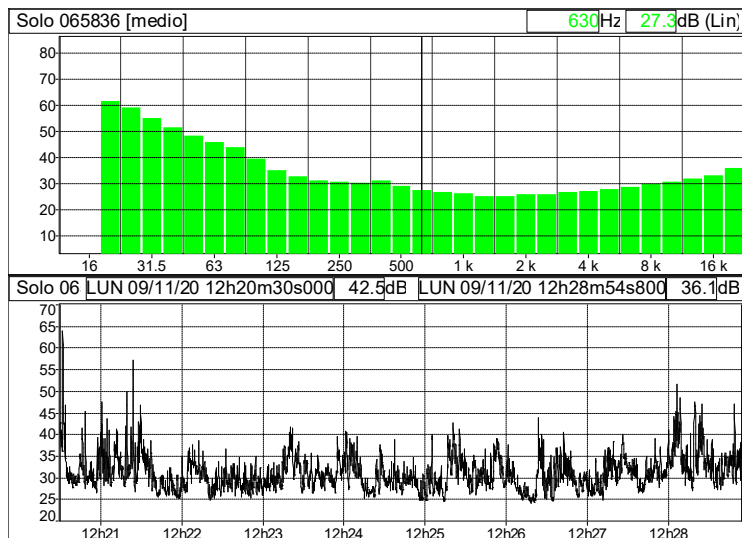
Tempo di riferimento diurno **Leq(A)=42.5dB(A)**

Tempo di riferimento notturno **Leq(A)= 37.5dB(A)**

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO

File	R12_DIURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 12:20:30:000					
Fine	09/11/20 12:29:43:100					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065836	Fast	A	dB	42,3	24,0	63,8

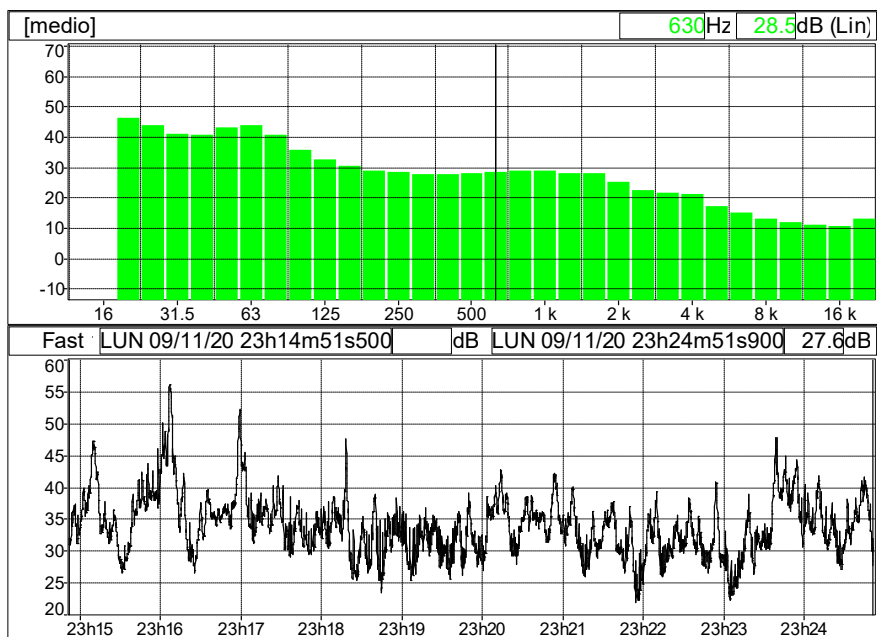
TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA



TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

File	R12_NOTTURNO.CMG					
Inizio	09/11/20 23:14:52:000					
Fine	09/11/20 23:24:52:000					
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax
	Fast	A	dB	37,6	21,8	56,0

TIME HISTORY e SPETTRO MEDIO IN 1/3 DI OTTAVA



ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE e ISCRIZIONE ELENCO ENTECA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/23
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T021/20
- in data <i>date</i>	2020/01/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	65836
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0069-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/01/2020 16:24:19

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836
Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S matricola n° 16580
Capsula Microfonica 01 dB tipo MCE 212 matricola n° 175386

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2019-03-04	19-0153-01	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,4	20,5
Umidità relativa / %	50,0	50,5	50,7
Pressione statica/ hPa	1013,25	1026,84	1026,68

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
94,0	94,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,8

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	9,8
C	10,6
Z	17,2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,2	(-2;2)
63	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,2	(-1,5;1,5)
250	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,3	(-1,6;1,6)
4k	0,3	(-1,6;1,6)
8k	0,5	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,8	(-6;3)
16k	-4,1	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,0	0,1	0,1	(-2;2)
63	0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,0	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	-0,2	-0,1	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	-0,6	-0,6	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,4	-2,4	-0,2	(-6;3)
16k	-5,4	-5,5	-0,1	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	-0,1	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	-0,1	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	-0,1	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
130	0,0	(-1,1;1,1)
131	0,0	(-1,1;1,1)
132	0,0	(-1,1;1,1)
133	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	-0,1	(-1,1;1,1)
79	-0,1	(-1,1;1,1)
74	-0,1	(-1,1;1,1)
69	-0,1	(-1,1;1,1)
64	-0,1	(-1,1;1,1)
59	-0,1	(-1,1;1,1)
54	-0,1	(-1,1;1,1)
49	-0,1	(-1,1;1,1)
44	-0,1	(-1,1;1,1)
39	-0,1	(-1,1;1,1)
34	-0,1	(-1,1;1,1)
29	-0,1	(-1,1;1,1)
24	0,0	(-1,1;1,1)
23	0,1	(-1,1;1,1)
22	0,1	(-1,1;1,1)
21	0,2	(-1,1;1,1)
20	0,3	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
Certificate of Calibration
Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,2	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,1	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,1	(-1,4;1,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11227
*Certificate of Calibration***Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	139,4
Mezzo -	139,5

Dev. /dB	Toll. /dB
-0,1	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/23
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T021/20
- in data <i>date</i>	2020/01/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	Solo
- matricola <i>serial number</i>	65836
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0070-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/01/2020 16:25:20

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Filtro 01 dB tipo Solo matricola n° 65836

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260:1995-08

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,5	20,5
Umidità relativa / %	50,0	50,7	50,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1026,67	1026,52

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U	
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare	0,20 dB	
Funzionamento in tempo reale	0,20 dB	
Filtri anti-ribaltamento	0,20 dB	
Somma dei segnali d'uscita	0,20 dB	

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 200 Hz, 1600 Hz, 3150 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 129 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	92,8	(+70;+∞)
20	2	6,413	82,6	(+61;+∞)
20	3	10,433	65,2	(+42;+∞)
20	4	15,194	28,7	(+17;+∞)
20	5	17,538	3,4	(+2;+5)
20	6	18,098	0,5	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,0	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,5	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	3,6	(+2;+5)
20	14	25,507	29,5	(+17;+∞)
20	15	37,147	68,5	(+42;+∞)
20	16	60,428	92,8	(+61;+∞)
20	17	106,99	95,7	(+70;+∞)
200	1	36,51	95,5	(+70;+∞)
200	2	64,643	82,2	(+61;+∞)
200	3	105,157	62,1	(+42;+∞)
200	4	153,147	27,5	(+17;+∞)
200	5	176,777	3,5	(+2;+5)
200	6	182,416	0,4	(-0,3;+1,3)
200	7	187,913	0,0	(-0,3;+0,6)
200	8	193,254	0,0	(-0,3;+0,4)

200	9	198,425	0,0	(-0,3;+0,3)
200	10	203,735	0,0	(-0,3;+0,4)
200	11	209,525	0,0	(-0,3;+0,6)
200	12	215,839	0,5	(-0,3;+1,3)
200	13	222,725	3,4	(+2;+5)
200	14	257,089	31,7	(+17;+∞)
200	15	374,418	67,4	(+42;+∞)
200	16	609,075	90,2	(+61;+∞)
200	17	1078,39	96,5	(+70;+∞)
1600	1	292,084	94,5	(+70;+∞)
1600	2	517,145	79,3	(+61;+∞)
1600	3	841,253	58,4	(+42;+∞)
1600	4	1225,178	29,7	(+17;+∞)
1600	5	1414,214	3,5	(+2;+5)
1600	6	1459,33	0,5	(-0,3;+1,3)
1600	7	1503,308	0,0	(-0,3;+0,6)
1600	8	1546,031	0,0	(-0,3;+0,4)
1600	9	1587,401	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	10	1629,878	0,0	(-0,3;+0,4)
1600	11	1676,199	0,0	(-0,3;+0,6)
1600	12	1726,712	0,4	(-0,3;+1,3)
1600	13	1781,797	3,5	(+2;+5)
1600	14	2056,715	32,5	(+17;+∞)
1600	15	2995,344	76,7	(+42;+∞)
1600	16	4872,602	95,3	(+61;+∞)
1600	17	8627,117	98,5	(+70;+∞)
3150	1	584,168	92,7	(+70;+∞)
3150	2	1034,29	66,7	(+61;+∞)
3150	3	1682,506	55,7	(+42;+∞)
3150	4	2450,356	27,4	(+17;+∞)
3150	5	2828,427	3,4	(+2;+5)
3150	6	2918,659	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	7	3006,615	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	8	3092,063	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	9	3174,802	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	10	3259,755	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	11	3352,397	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	12	3453,424	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	13	3563,595	3,4	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration

3150	14	4113,431	33,5	(+17;+∞)
3150	15	5990,688	92,2	(+42;+∞)
3150	16	9745,204	98,7	(+61;+∞)
3150	17	17254,23	118,0	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	95,7	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	68,5	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	55,5	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	31,6	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,4	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,6	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,5	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	3,6	(+2;+5)
20000	14	26118,66	34,7	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	93,3	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	99,4	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	119,0	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg-nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	200 Hz	1600 Hz	3150 Hz	20000 Hz	
80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
85	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
126	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
127	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
128	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
129	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 127 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	-0,2	(-0,3;+0,3)
25	-0,2	(-0,3;+0,3)
31,5	-0,1	(-0,3;+0,3)
40	-0,1	(-0,3;+0,3)
50	-0,1	(-0,3;+0,3)
63	-0,1	(-0,3;+0,3)
80	-0,1	(-0,3;+0,3)
100	-0,1	(-0,3;+0,3)
125	-0,1	(-0,3;+0,3)
160	-0,1	(-0,3;+0,3)
200	-0,1	(-0,3;+0,3)
250	-0,1	(-0,3;+0,3)
315	-0,1	(-0,3;+0,3)
400	0,0	(-0,3;+0,3)
500	0,0	(-0,3;+0,3)
630	0,0	(-0,3;+0,3)
800	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	0,0	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	-0,1	(-0,3;+0,3)
4000	-0,1	(-0,3;+0,3)
5000	-0,1	(-0,3;+0,3)

6300	-0,1	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,2	(-0,3;+0,3)
16000	-0,2	(-0,3;+0,3)
20000	-0,2	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51000	94,5	(+70;+∞)
49600	92,2	(+70;+∞)
48050	91,3	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11228
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 200 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
181,13	-0,1	(+1;-2)
201,30	-0,1	(+1;-2)
210,25	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1600 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
1493,64	-0,2	(+1;-2)
1616,17	0,0	(+1;-2)
1657,35	0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 3150 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
2885,32	-0,4	(+1;-2)
3264,76	-0,1	(+1;-2)
3368,40	-0,1	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11229
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/01/23
- cliente <i>customer</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s. Via L. D'Avanzo, 36 - 70126 Bari (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Progetto Acustica Studio dB(A) s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T021/20
- in data <i>date</i>	2020/01/13
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01 dB
- modello <i>model</i>	CAL 21
- matricola <i>serial number</i>	35054893
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/01/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/01/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-0071-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato
digitalmente da

**TIZIANO
MUCHETTI**

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
23/01/2020 16:26:17

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11229
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore 01 dB tipo CAL 21 matricola n° 35054893

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60942:2003-01

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2019-03-25	046 361456	ARO
Microfono	B&K 4180	2412885	2019-03-05	19-0153-02	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	814/00-08	2019-03-04	024 0197P18	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2018-04-09	123 18-SU-0361	CAMAR

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,3
Umidità relativa / %	50,0	51,7	51,7
Pressione statica/ hPa	1013,25	1025,17	1025,17

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz 0,20 dB
	da 250 a 1 kHz 0,18 dB
	da 2 kHz a 4 kHz 0,15 dB
	8 kHz 0,18 dB
	12,5 kHz 0,26 dB
	16 kHz 0,30 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 11229
*Certificate of Calibration***MISURE ESEGUITE****MISURA DELLA FREQUENZA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽²⁾
1000,00	94,00	1002,43	0,24	0,28	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB ⁽¹⁾
1000,00	94,00	94,03	0,03	0,18	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% ⁽³⁾
1000,00	94,00	1,48	1,74	3,00

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.



REGIONE PUGLIA
ASSESSORATO ALL'AMBIENTE

SETTORE ECOLOGIA

Prot. n. 4040

22 APR. 2004
Bari _____

Al Sig. SCARAMUZZI SABRINA
VIA LORENZO D'AVANZO, 36
BARI

Oggetto: L. 26/10/95, n°447- ART.2.

Iscrizione nell'elenco regionale dei "TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA
AMBIENTALE".

Si comunica che con Determina Dirigenziale n°122 del 08/04/04 (di cui si allega copia), la S.V. è stata iscritta nell'Elenco Regionale di cui all'oggetto.

IL FUNZIONARIO

Dott. Ing. Gennaro Rosato

IL DIRIGENTE DI SETTORE

(Dott. Luca LIMONGELLI)



ORIGINALE

REGIONE PUGLIA

ASSESSORATO AMBIENTE

SETTORE ECOLOGIA

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE DEL SETTORE ECOLOGIA

N. 122 del registro delle determinazioni

Codice cifra: 089/DIR/2004/00 122-

OGGETTO: L. 26.10.95 N. 447 ART. 2 - ISCRIZIONE NELL'ELENCO REGIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA.

L'anno 2004 addì 08 del mese di aprile in Modugno - Via delle Magnolie n°6/8 - Zona Industriale, presso il Settore Ecologia, il

DIRIGENTE

Dott. Luca LIMONGELLI, sulla base dell'istruttoria espletata dal Settore, ha adottato il seguente provvedimento.

- La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995 istituisce all'art.2, comma 7, la figura del "tecnico competente" in acustica e stabilisce che l'attività definita al comma 6 dello stesso articolo, "può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario".
- Il citato comma 6 dell'art. 2 definisce tecnico competente "la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico". I successivi commi 8 e 9 dispongono, che le "attività di cui al comma 6 possono essere svolte altresì da coloro che, in possesso del diploma di scuola media superiore, siano in servizio presso le strutture pubbliche territoriali e vi svolgano la propria attività nel campo dell'acustica ambientale, alla data di entrata in vigore della presente legge e successive modifiche ed integrazioni. I soggetti che effettuano i controlli devono essere diversi da quelli che svolgono le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo".
- La Giunta Regionale, con propria deliberazione n. 1126 del 27.3.96, esecutiva, ha recepito "le indicazioni generali applicative dell'art. 2, commi 6, 7, 8 e 9 della legge n. 447/95 assunte in sede di Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 25.1.96" con le quali sono state stabilite le modalità di presentazione e di valutazione delle domande e la documentazione da allegare alle stesse. Nella citata deliberazione è anche stabilito che le domande dovranno essere valutate da apposita Commissione interna costituita da esperti in materia di acustica ambientale.

- Visto il DPCM 31/3/98, atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- L'esame delle domande presentate in tal senso è effettuato con l'ausilio di una Commissione interna di tecnici, funzionari dell'Ufficio Inquinamento Atmosferico ed Acustico ed esperti in materia di acustica ambientale.
- La predetta Commissione, ha accertato nella riunione del 02/04/2004 il possesso dei requisiti prescritti per i seguenti tecnici:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	CAVALLONE	LUCA	23/08/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA C. CIAMPITTI,2/D	FG
2	DI GIORGIO	ERASMO	24/11/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA GUIDO DE STISI,21	FG
3	NACCI	GAETANO	23/06/72	OSTUNI	BR	OSTUNI	VIA MONTE SARAGO,6	BR
4	SCARAMUZZI	SABRINA	18/04/72	BARI	BA	BARI	VIA LORENZO D'AVANZO,36	BA
5	VITERBO	ANTONELLA	22/08/1974	BARI	BA	BARI	VIA G. TRISORIO LIUZZI, G/2	BA
6	VORRASIO	GIUSEPPE MICHELE	22/02/65	LUCERA	FG	SAN SEVERO	VIA MINERVA,36	FG

Adempimenti Contabili:

- Il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n. 28/01;

Pertanto,

- viste le risultanze istruttorie;

IL DIRIGENTE

VISTA la Legge Regionale 4 febbraio 1997 n. 7;

VISTA la deliberazione della G.R. n. 3261 del 28/7/98 con la quale sono state emanate direttive per la separazione delle attività di direzione politica da quelle di gestione amministrativa;

VISTE le direttive impartite dal Presidente della Giunta regionale con nota n. 01/007689/1-5 del 31/7/98;

DETERMINA

- sulla base della normativa che precede ed ai sensi della normativa innanzi citata, l'iscrizione nell'albo regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale dei sottoelencati nominativi, ai sensi della legge quadro n.447 del 26.10.95:

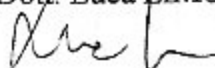
N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	CAVALLONE	LUCA	23/08/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA C. CIAMPITTI,2/D	FG
2	DI GIORGIO	ERASMO	24/11/72	FOGGIA	FG	FOGGIA	VIA GUIDO DE STISI,21	FG
3	NACCI	GAETANO	23/06/72	OSTUNI	BR	OSTUNI	VIA MONTE SARAGO,6	BR
4	SCARAMUZZI	SABRINA	18/04/72	BARI	BA	BARI	VIA LORENZO D'AVANZO,36	BA
5	VITERBO	ANTONELLA	22/08/1974	BARI	BA	BARI	VIA G. TRISORIO LIUZZI, G/2	BA
6	VORRASIO	GIUSEPPE MICHELE	22/02/65	LUCERA	FG	SAN SEVERO	VIA MINERVA,36	FG

- il presente provvedimento è pubblicato per estratto sul B.U.R.P.;

Di dichiarare che il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n°28/01.

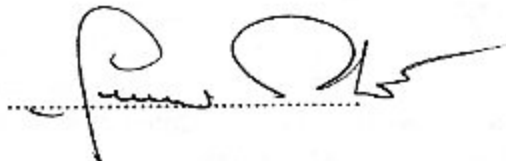
Il presente provvedimento sarà affisso all'Albo del Settore Ecologia dell'Assessorato all'Ambiente, e copia del presente atto sarà trasmesso al Settore Segreteria della Giunta Regionale.

IL DIRIGENTE DI SETTORE
(Dott. Luca LIMONGELLI)



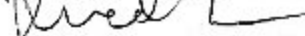
Il sottoscritto attesta che il procedimento istruttorio affidatogli è stato espletato nel rispetto della normativa nazionale e regionale e che il presente schema di provvedimento, predisposto ai fini dell'adozione da parte del Dirigente del settore Ecologia è conforme alle risultanze istruttorie.

Il Funzionario istruttore (Ing. Gennaro ROSATO)




Il presente provvedimento non comporta adempimenti contabili ai sensi della l.r. n. 28/01 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il Dirigente di Settore
(Dott. Luca Limongelli)



Della presente Determinazione, composta da n.4 (QUATTRO) facciate, compresa la presente, viene iniziata la pubblicazione all'Albo istituito presso l'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Via Delle Magnolie, 6/8 Modugno (Ba), per 5 (cinque) giorni consecutivi a partire dal 08 APR. 2004.....

L'incaricato alla Pubblicazione



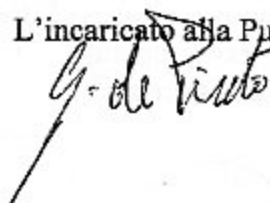
Attestazione di avvenuta Pubblicazione

Il sottoscritto Dirigente del Settore Ecologia, visti gli atti d'ufficio,

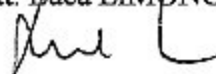
ATTESTA

che la presente Determinazione è stata affissa all'Albo dell'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Piazza Moro, 37 Bari, per 5 (cinque) giorni consecutivi a partire dal 08 APR. 2004.. e fino al 15 APR. 2004.....

L'incaricato alla Pubblicazione



IL DIRIGENTE
(Dott. Luca LIMONGELLI)



N° Iscrizione Elenco Nazionale	6459
Regione	Puglia
N° Iscrizione Elenco Regionale	BA093
Cognome	Scaramuzzi
Nome	Sabrina
Titolo di Studio	Laurea in ingegneria civile
Estremi provvedimento	D.D. n. 122 del 08.04.2004 - Regione Puglia
Luogo nascita	Bari
Data nascita	18/04/1972
Codice fiscale	SCRSRN72D58662H
Stato estero	0
Regione	Puglia
Provincia	BA
Comune	Adelfia
Via	Via Valenzano
Civico	48
Cap	70010
Nazionalita	Italiana
Email	ing.scaramuzzis@gmail.com
Pec	sabrina.scaramuzzi7038@pec.ordingbari.it
Telefono	080 208 2652
Cellulare	328 558 9821
Dati contatto	sito web: www.progettoacusticastudiodba.it
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018