

STUDIO TECNICO MARZANO - ARCHITETTURA ED INGEGNERIA
Via Carlo Ciampitti, 38 – tel. 328/6138844 – 71122 FOGGIA
e-mail: marzano.giuseppe@gmail.com

**REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE DI ASCOLI SATRIANO (FG)**



**PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA
POTENZA DI CIRCA 113 MW PDA REALIZZARE AL SUOLO IN AGRO
DI ASCOLI SATRIANO (FG) DENOMINATO
CAMPO AGROSOLARE VALLE**

RELAZIONE ACUSTICA

**Procedimento Autorizzativo Unico Regionale
(ex. Art.27Bis del DLgs 152/2006)**

**IL TECNICO COMPETENTE IN
ACUSTICA AMBIENTALE
Arch. Giuseppe MARZANO**



**IL COMMITTENTE
DITTA:
"SOLARFIELDSSETTE s.r.l."**

INDICE

- 1 PREMESSA***
- 2 DESCRIZIONE DEL SITO***
- 3 CAMPAGNA DI MISURE PREVISIONALI***
- 4 CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE***
- 5 SORGENTI RUMOROSE RICONDUCEBILI ALL'IMPIANTO
FOTOVOLTAICO***
- 6 RISULTATI E DISCUSSIONI***
- 7 CONCLUSIONI***
- 8 ALLEGATI***

PREMESSA

Il sottoscritto, Architetto Giuseppe Marzano, iscritto all'albo degli Architetti della Provincia di Foggia al n. 1096 incaricato dalla Ditta "**SOLARFIELDSSETTE S.r.l.**", per la redazione della relazione asseverata ai sensi e per gli effetti del D.P.C.M. 01/03/91, legge 447/95, DPCM 14/11/97 e comma 2 ex art. 15 L.R. n. 03/02, relativamente alla costruzione di un impianto finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte solare (pannelli fotovoltaici) al suolo, sito in agro del Comune di Ascoli Satriano (Foggia) di potenza pari a circa 113 Mwp.

DESCRIZIONE DEL SITO

L'impianto in esame verrà realizzato a terra, all'interno di diversi lotti di suolo agricolo situati in agro del Comune di Ascoli Satriano (Foggia).

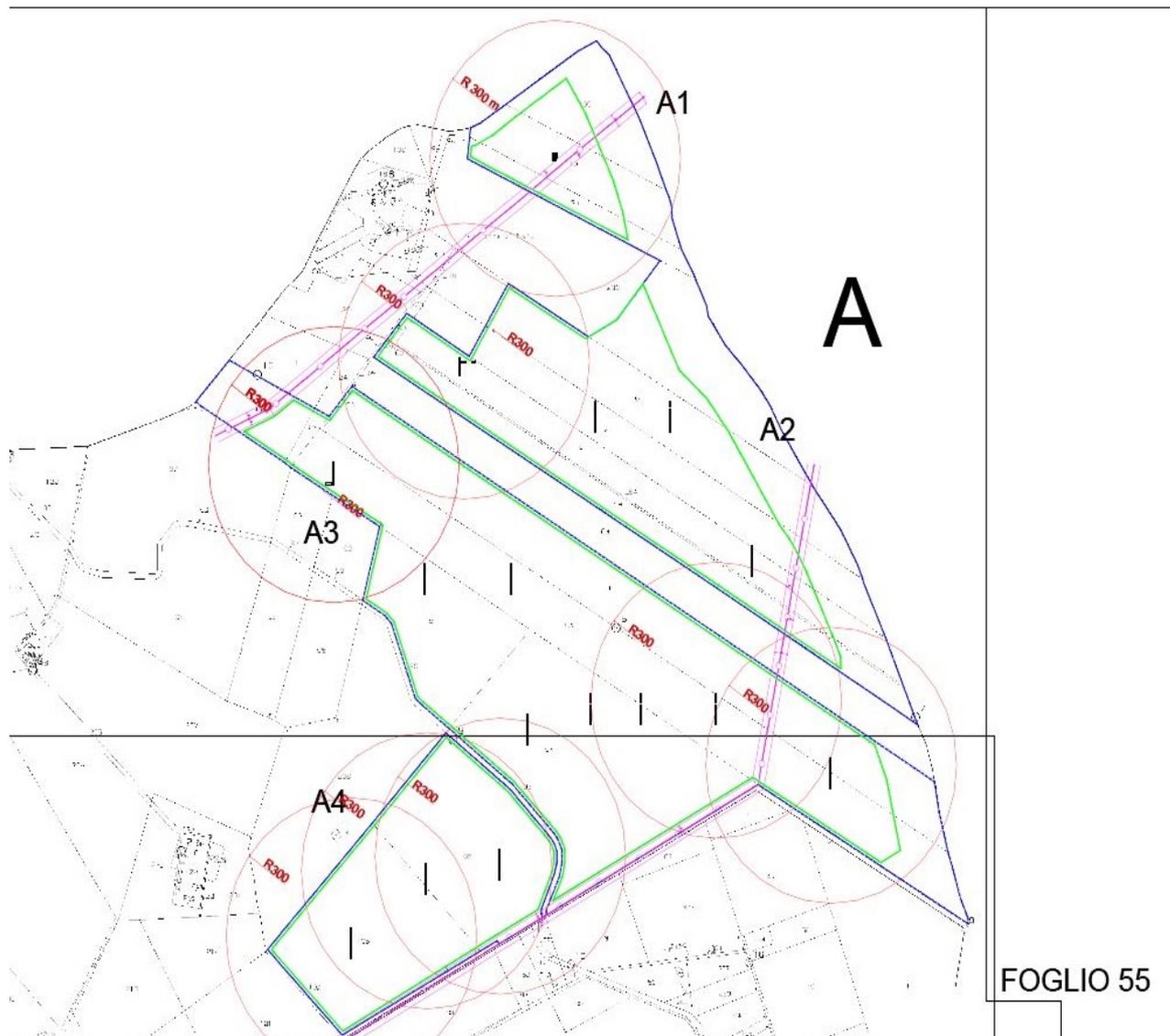
Data la complessità del progetto, l'impianto è stato diviso in molteplici settori, rispettivamente contrassegnati dalla lettera A alla lettera H, e comunque tutti ricadenti nel territorio comunale di Ascoli Satriano e regolarmente censiti presso il N.C.E.U. della Provincia di Foggia. In dettaglio:

Settore A, ricadente nel foglio di mappa n°55, comprendente le particelle: 3-21-22-50-52-59-109-110-200-63-91-94-90-102-105;

- immagine n.1/2 (vedute settore A)



- immagine n.3 (area interessata da settore A su foglio di mappa catastale)



Settore B, ricadente nel foglio di mappa n°76, comprendente le particelle: 16-55;

- immagine n.4 (veduta settore B)

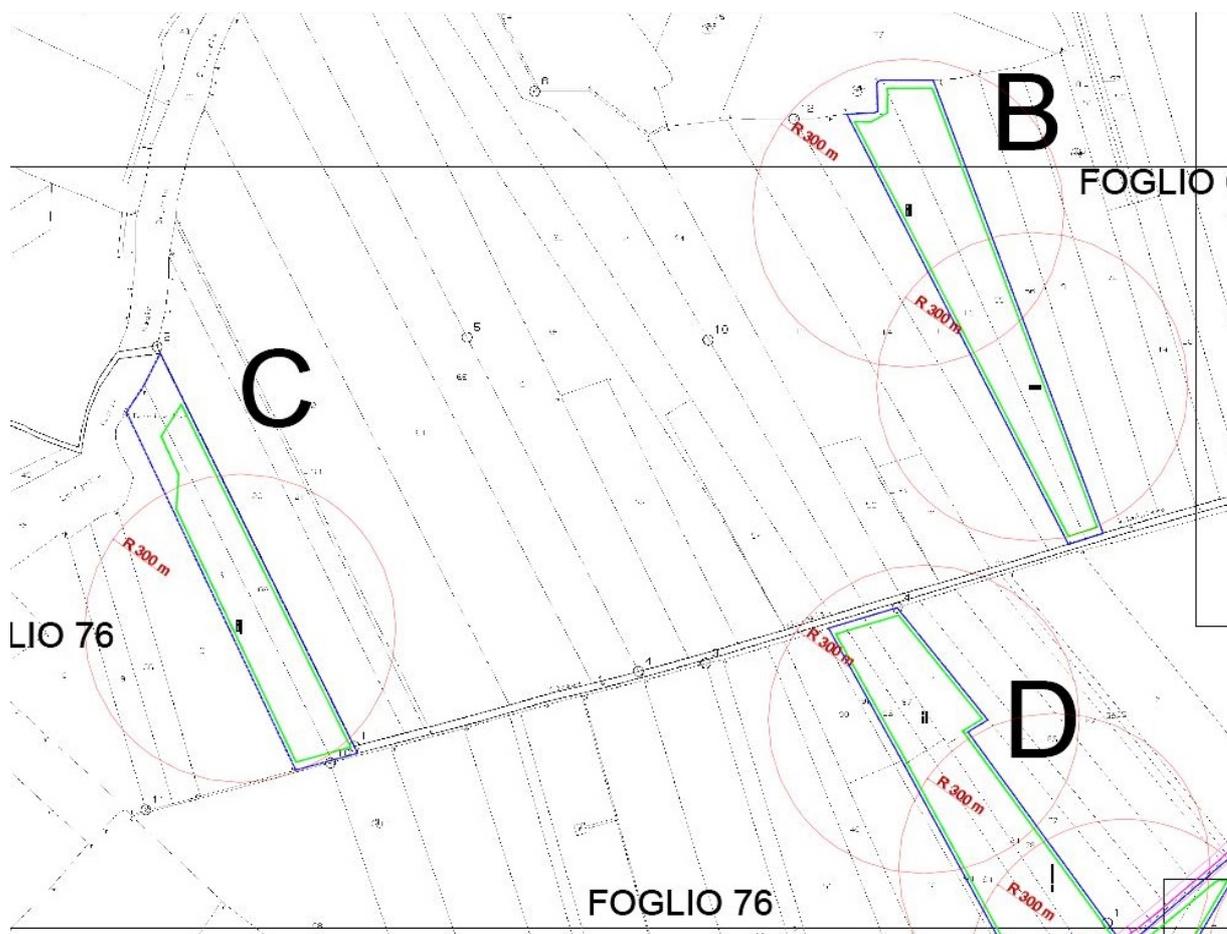


Il settore B, così come altri, comprende più di un lotto di terreno, a distanza ravvicinata tra di loro ma non sempre adiacenti. La destinazione d'uso dei suoli, così come le caratteristiche fisiche del terreno sono sicuramente accomunabili.

Settore C, ricadente nel foglio di mappa n°76, comprendente le particelle: 6-68;

Settore D, ricadente nel foglio di mappa n°76, comprendente le particelle: 17-95-97-94-124-78;

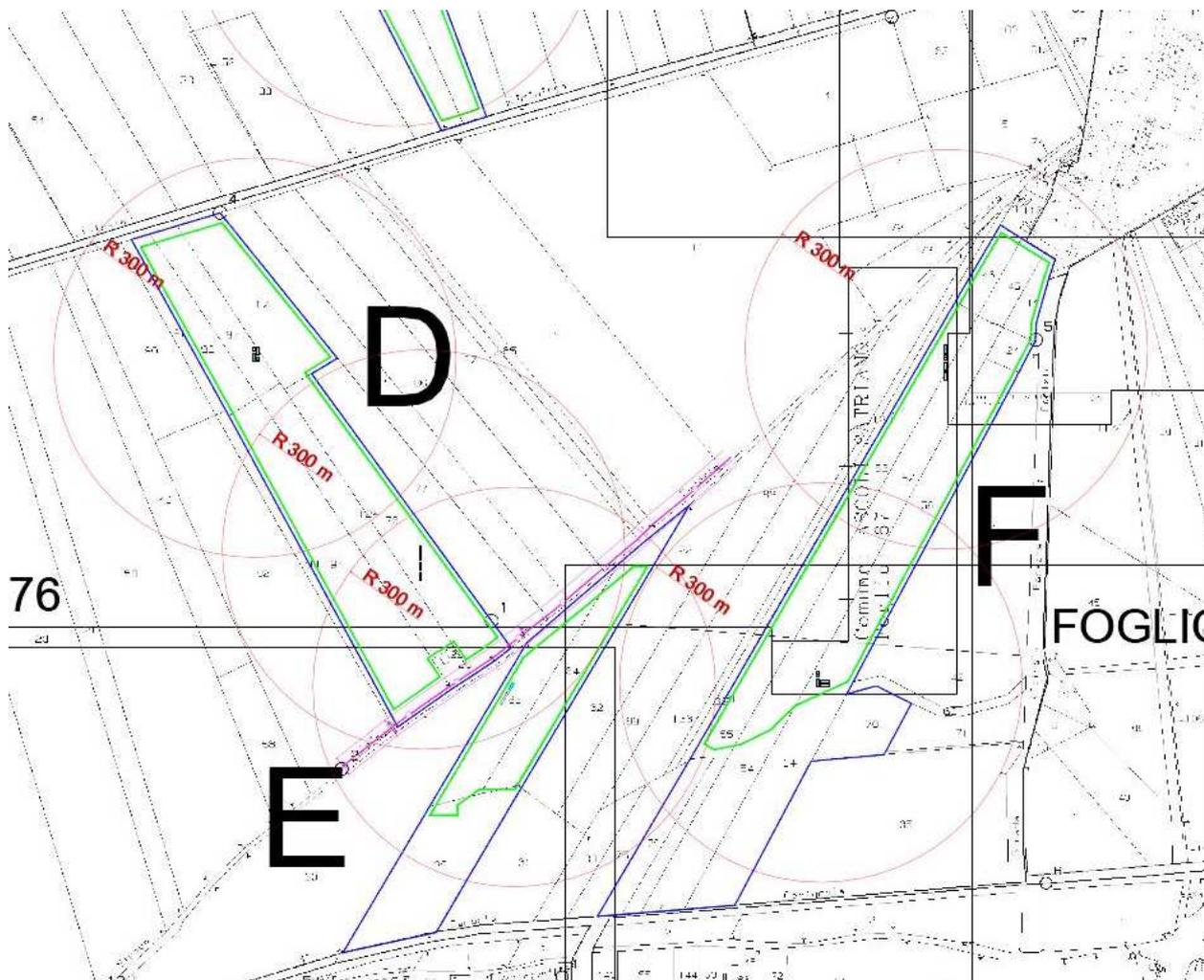
- immagine n.5 (area interessata dai settori B-C-D su foglio di mappa catastale)



Settore E, ricadente nel foglio di mappa n°76, comprendente le particelle: 83-84;

Settore F, ricadente nel foglio di mappa n°76, comprendente le particelle: 44-45-46-52-53-56-24-55;

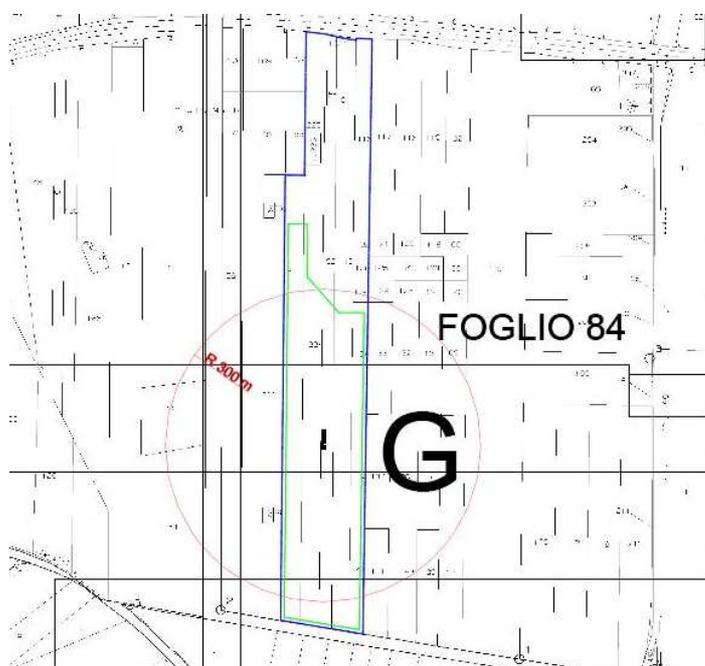
- immagine n.6 (area interessata dai settori D-E-F su foglio di mappa catastale)



Settore G, ricadente nel foglio di mappa n°84, comprendente le particelle: 54-224-134-138-142;
immagine n.6 (veduta settore G)



- immagine n.7 (area interessata dal settore G su foglio di mappa catastale)

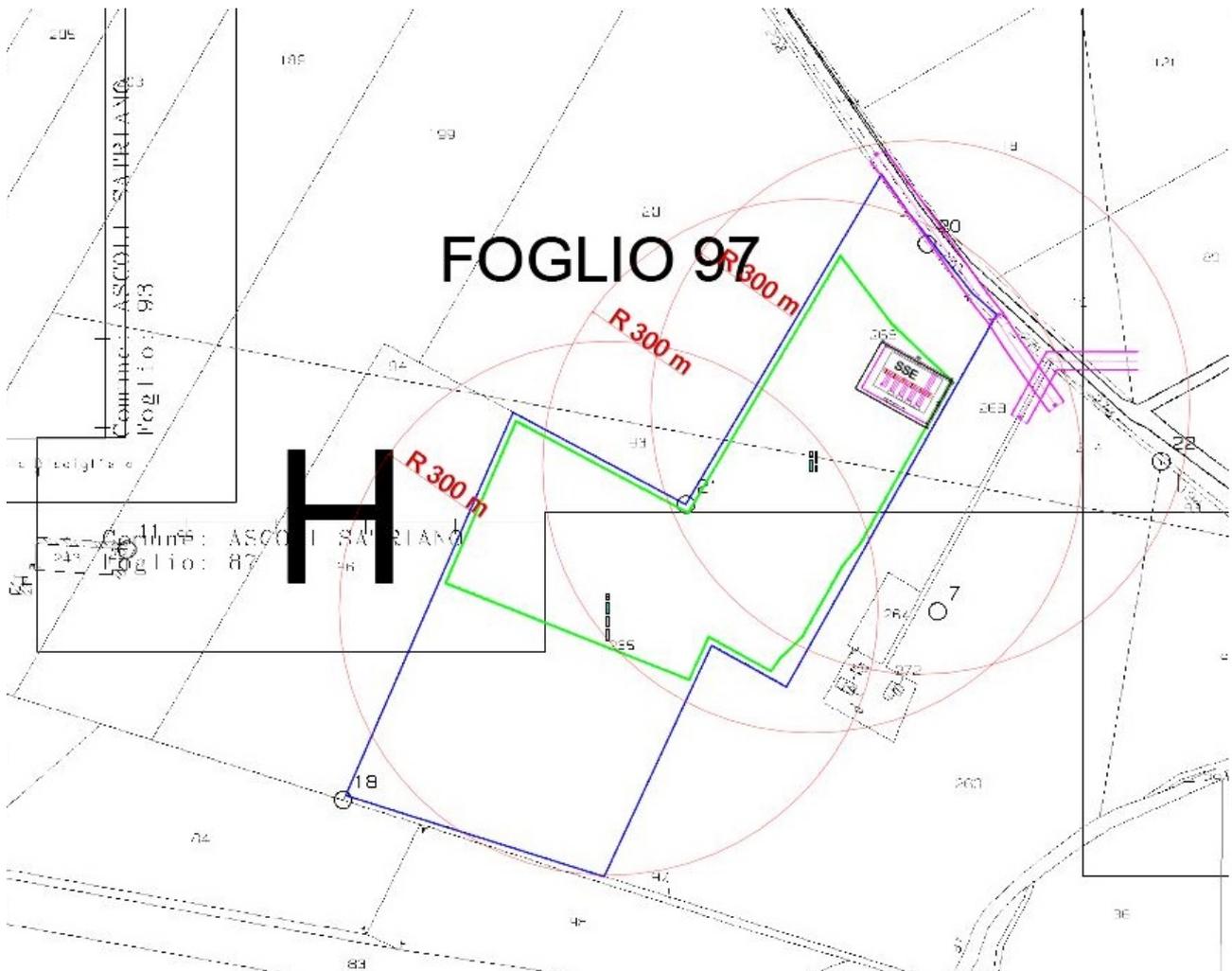


Settore H, ricadente nel foglio di mappa n°97, comprendente le particelle: 268.

- immagine n.7 (vedute settore H)



- immagine n.8 (area interessata dal settore H su foglio di mappa catastale)



La città di Ascoli Satriano non ha ancora predisposto ne approvato il piano di disinquinamento acustico, ivi compresa la zonizzazione acustica del territorio comunale, e, nel caso specifico i lotti individuati per la realizzazione di tale impianto ricadono all'interno zone agricole, e quindi che comunque non sarebbero stati coperti da un ipotetico piano di zonizzazione comunale, trovandosi distanti dal centro abitato, ragion per cui si ritiene opportuno classificare le zone di interesse prese in esame, ovvero le porzioni di territorio interessate dall'installazione del campo fotovoltaico, ai sensi del "D.P.C.M. del 01/03/1991", come zone a vocazione agricola-industriale, dove i limiti massimi di emissione sono 60 dB(A) leq notturni e 70 dB(A) leq diurni.

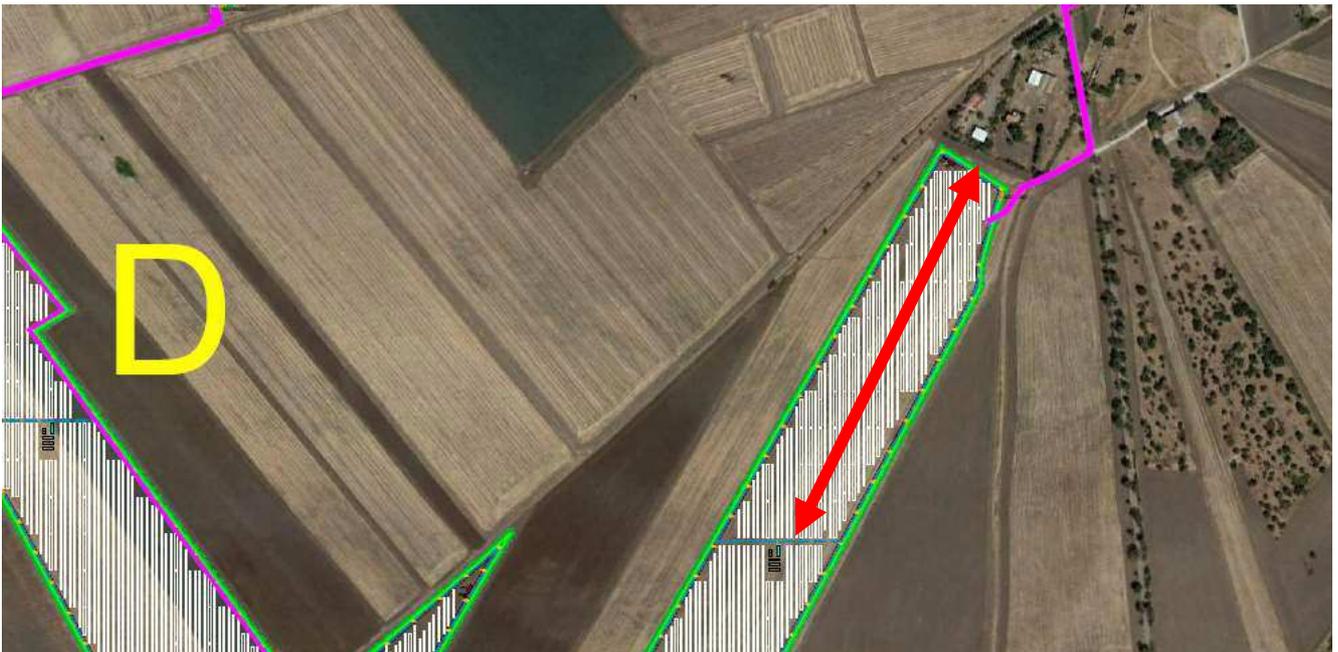
Dai sopralluoghi effettuati in situ, così come dallo studio delle mappe catastali ed orto fotografiche riguardanti le aree interessate dall'impianto in analisi, emerge che se pur potenzialmente esistono possibili ricettori sensibili umani, ovvero dei soggetti umani residenti nelle vicinanze che potrebbero essere interessati dalle eventuali emissioni sonore prodotte da tale impianto, allo stato odierno tali ricettori non risultano direttamente interessati dalle possibili emissioni rumorose generate dall'impianto, in quanto le scarse abitazioni presenti, limitrofe all'impianto, sono tutte a notevole distanza da esso, in maniera ancor più netta se si considera la distanza tra abitazioni ed attrezzature potenzialmente generatrici di emissioni sonore riconoscibili in cabine inverter, trasformatori e cabine elettriche.

Va ricordato, inoltre, che, un generico impianto per la produzione di energia da moduli fotovoltaici, non ha ripercussioni sul clima acustico della zona, in quanto, i moduli non presentano emissioni rumorose, per giunta poi, se valutate in rapporto ai i limiti acustici dettati dalla normativa vigente. L'unica fonte di rumore oggettiva, per questo, sarà rappresentata dalle cabine contenenti gli inverter, le quali, dotate di motore elettrico e sistema di raffreddamento, potrebbero rappresentare una sorgente rumorosa. E' opportuno ricordare però, che la progettazione e la collocazione di tali strutture ha già tenuto conto di questo possibile inconveniente, motivo per cui, le stesse, saranno impiantate e disposte in maniera tale da trovarsi all'interno del campo fotovoltaico, ma nella posizione più distante possibile da eventuali ricettori sensibili, che come già detto pocanzi, al momento non esistono. La distanza che, da progetto definitivo viene individuata come minima tra apparecchiature rumorose riconducibili all'impianto ed abitazioni è sempre maggiore di metri 300, dunque, l'interazione tra i due soggetti non sussiste, a maggior ragione se si considera l'entità presso che minima delle emissioni acustiche.

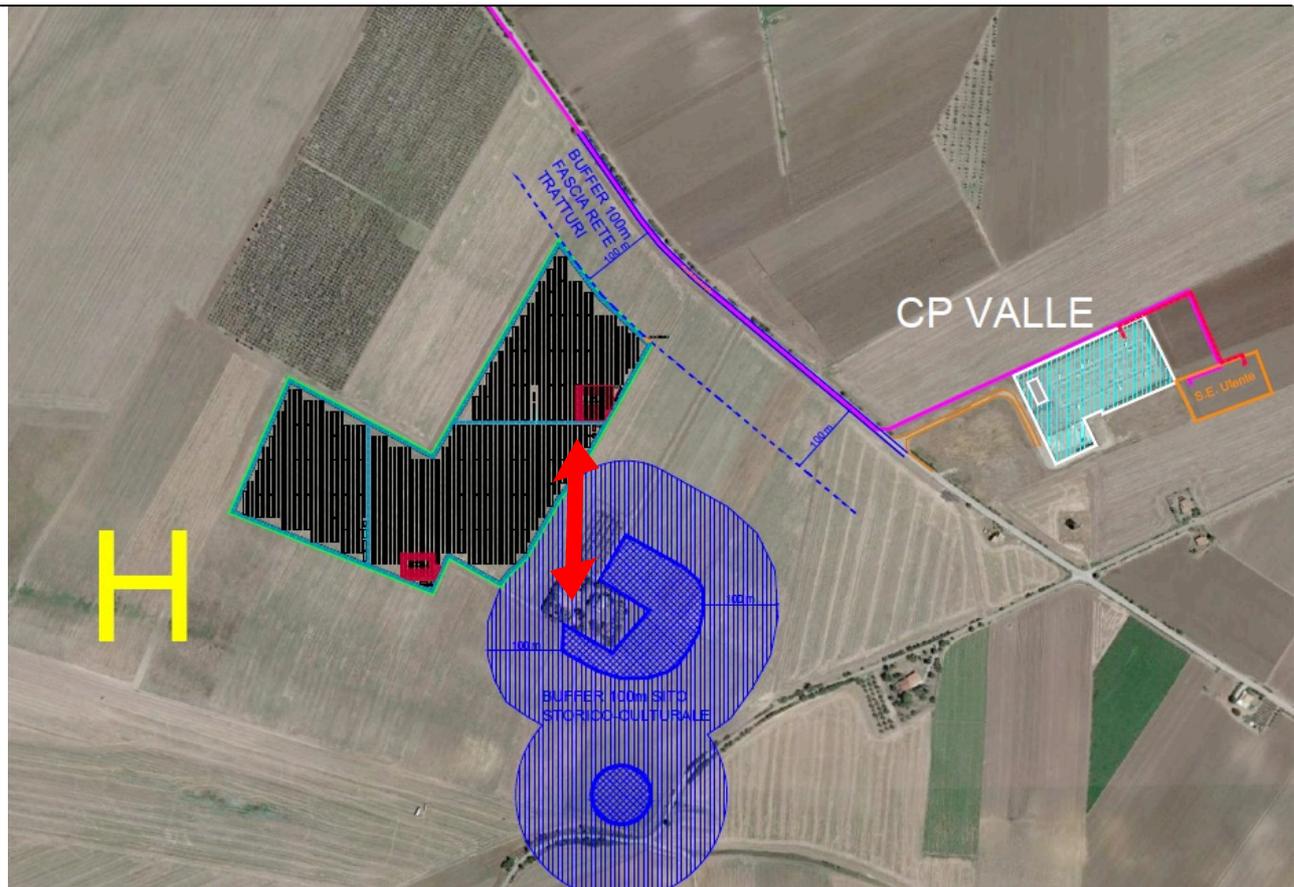
Nell'immagine qui di seguito, vengono individuati graficamente i possibili ricettori sensibili interessati dal suddetto impianto nello specifico del settore A.



Il ricevitore sensibile più vicino all'impianto fotovoltaico è rappresentato da un'abitazione rurale. La freccia in rosso mostra la notevole distanza (superiore ai 300 metri) che divide l'edificio dalla cabina inverter, rendendo assolutamente nulla la percezione del rumore.



Caso presso che analogo si presenta nel Settore D, dove l'abitazione rurale più vicina all'impianto è collocata in posizione molto lontana dalla cabina inverter, unico elemento dell'impianto fotovoltaico ad emettere emissioni rumorose, e comunque, di entità talmente lieve da interessare ad ogni modo alcun ricettore nelle vicinanze.



Situazione identica anche per il Settore H. La cabina inverter verrà installata ad una distanza di oltre metri 350 dall'abitazione più vicina, la quale, dai sopralluoghi effettuati sul posto, sembrerebbe per giunta non essere abitata. Ad ogni modo, la percezione del rumore al suo interno sarà certamente nulla.

CAMPAGNA DI MISURE PREVISIONALI

Il tecnico, in data 18 dicembre 2019 ha effettuato dei rilevamenti fonometrici nelle zone dove sarà realizzato il campo fotovoltaico oggetto di valutazione di impatto acustico.

Tali misurazioni preventive mirano ad individuare il livello di rumore di fondo non che il clima acustico della zona interessata dall'impianto in questione, misurato lungo il suo perimetro, quindi in prossimità delle vie di accesso e lungo le principali strade carrabili ad esso adiacenti, ma anche al suo interno, nei punti dove verranno collocati i container contenenti gli inverter.

Le misurazioni sono state effettuate dalle ore 10:00 circa della mattina, in condizioni climatiche favorevoli: soleggiato e velocità del vento bassa, sicuramente inferiore a 6 m/s. Un operatore ha presieduto la stazione di misura per tutto il tempo delle misurazioni, controllando che la misura non

venisse invalidata da agenti esterni. La strumentazione di misura è stata posizionata in alcuni punti strategici scelti con accuratezza dall'operatore, accedendo al luogo mediante le strade comunali e vicinali, adiacenti ai lotti in esame.

La durata dei singoli rilevamenti nell'ambiente esterno è stata sufficiente a descrivere il fenomeno in esame.

I livelli sonori acquisiti sono riassunti nella tabella che segue.

Le misure fonometriche sono state effettuate secondo i dettami della legge 447/95, legge quadro sull'inquinamento acustico e decreti ad essi collegati.

Le misurazioni, hanno dato i seguenti risultati:

	PUNTO DI MISURA	RUMORE DI FONDO LAEQ (DB)	ANALISI IN FREQUENZA (500 HZ) LZEQ (DB)
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	SETTORE A PERIMETRO DELLA CENTRALE	60.8	57.5
	ALL'INTERNO DELL'AREA	59.5	56.8

	PUNTO DI MISURA	RUMORE DI FONDO LAEQ (DB)	ANALISI IN FREQUENZA (500 HZ) LZEQ (DB)
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	SETTORE B-C-D PERIMETRO DELLA CENTRALE	54.6	52.3
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	ALL'INTERNO DELL'AREA	54.1	53.4
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	SETTORE E-F PERIMETRO DELLA CENTRALE	64.8	62.5
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	ALL'INTERNO DELL'AREA	62.0	61.6
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	SETTORE G PERIMETRO DELLA CENTRALE	59.0	57.9
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	ALL'INTERNO DELL'AREA	58.1	56.7

	PUNTO DI MISURA	RUMORE DI FONDO LAEQ (DB)	ANALISI IN FREQUENZA (500 HZ) LZ EQ (DB)
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	SETTORE H PERIMETRO DELLA CENTRALE	65.7	64.0
TEMPO DI RIFERIMENTO 5:00	ALL'INTERNO DELL'AREA	63.8	62.0

CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE

La strumentazione utilizzata per effettuare le misurazioni e per analizzarne i dati si compone di:

- 1- N.1 cavalletto per supporto fonometri;
- 2- N.1 calibratore di marca Bruel e Kjaer;
- 3- personal computer;
- 4- software professionale “evaluator” fornito dalla Bruel e Kjaer per l’analisi dei dati;
- 5- N.1 fonometro di classe 1 marca Bruel e Kjaer modello 2250 tarato con filtro “A” ed impostato per la misurazione di “monitoraggio di livello pressione sonora equivalente” , “livello di picco”, “SEL” e “livello minimo di pressione sonora”, tutti parametri fondamentali per valutare il livello di emissione sonora preso in esame.

Per un’attività come quella in oggetto è determinante che la strumentazione impiegata sia adeguata agli scopi prefissati, rispettando dei requisiti standard definiti dalla normativa. Il D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico” ha definito una serie notevole di requisiti per la strumentazione di misura e rappresenta lo stato dell’arte della buona pratica per questo tipo di indagine.

In particolare per l’effettuazioni delle misure devono essere utilizzati strumenti classe 1 come definiti dagli standard EN 60651/1994 ed alla EN 60804/1994. In effetti per le misurazioni e le

analisi dei dati di cui alla presente relazione sono stati utilizzati i seguenti strumenti, conformi alle prescrizioni:

Calibratore acustico di classe 1 di precisione secondo le norme CEI 29-4 Fonometro integratore di Classe 1 conforme alla EN 60651/1994 gruppo 1 ed alla En 60804 gruppo 1, modello “2250”. Dotato di convertitore ADC a 24 bit, gamma dinamica da 20 a 137 dB, acquisizione e memorizzazione delle time history (F - S - I - P, Short Leq), con qualsiasi pesatura in frequenza (A, B, C e Z), passi temporali a partire da 20 ms.

SORGENTI RUMOROSE RICONDUCEBILI ALL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO

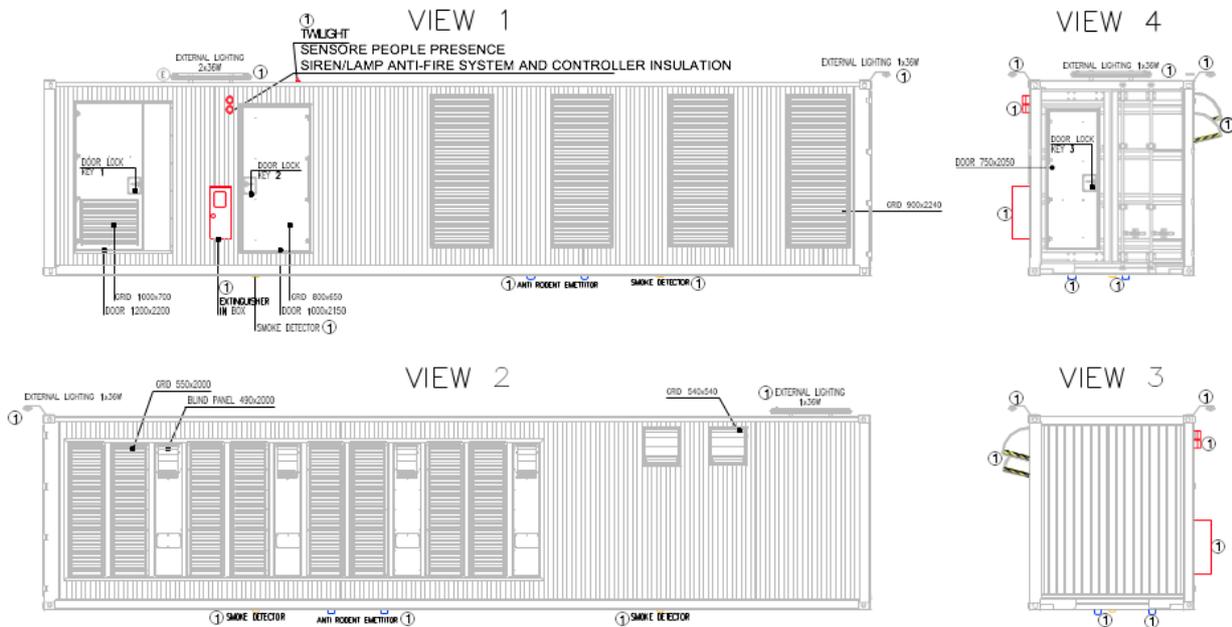
L’impianto fotovoltaico che verrà realizzato nelle aree sopra prescritte ed oggetto di valutazione acustica preliminare, si compone di molteplici componenti ma, per ragioni di sintesi e logiche le partizioni principali saranno:

- moduli fotovoltaici con relative strutture di supporto;
- inverter, trasformatori e gruppi di raffreddamento con relative cabine;
- cavidotti e materiale elettrico.

Dei sopra citati, gli unici componenti che sono interessati da emissioni acustiche sono le cabine con il relativo contenuto. Di seguito si riporta una tavola grafica con lo schema costruttivo delle stesse. La valutazione acustica previsione di tali componenti è stata effettuata per metodo tabellare. Infatti, tutti i componenti devono rispettare le più recenti normative in termini di emissioni rumorose, dunque, le schede tecniche di corredo sia agli inverter, che ai gruppi di raffreddamento che ai trasformatori riportano già il livello di emissioni acustiche diffuse nell’ambiente circostante, il quale, non deve in nessun modo superare, come anche in questo caso, i 70 decibel consentiti dalla normativa europea (DIN EN ISO 6914-2).

Altro aspetto da non trascurare, è che tali componenti lavoreranno solamente in periodo diurno, perché l’intero impianto al momento del crepuscolo si spegnerà automaticamente e improrogabilmente, data la fonte naturale di approvvigionamento energetico (irradiazione solare). Quindi, l’intera porzione di territorio interessata, nelle ore notturne, e cioè quando la percezione fisica del rumore aumenta naturalmente a causa della diminuzione del rumore residuo non avrà nessuna ripercussione dall’impianto fotovoltaico, in quanto completamente inattivo.

- immagine n.9 (schema costruttivo di cabine e inverters)



N.B. in allegato alla presente relazione si riporta la scheda tecnica esaustiva degli inverters che saranno installati.

RISULTATI E DISCUSSIONI

Il livello di pressione sonora equivalente misurata in situ, e corrispondente al rumore di fondo presente all'interno dei lotti oggetto di installazione dell'impianto risulta ampiamente al di sotto dei limiti dettati dalla normativa vigente, tuttavia considerando i dati forniti dal produttore si riscontrerà, ad installazione avvenuta e durante il funzionamento della centrale, una possibile variazione dei livelli di pressione sonora, ciò nonostante i livelli di emissione sonora prodotti dall'impianto associati al rumore di fondo non supereranno mai i limiti di legge.

Altra componente non trascurabile ai fini della valutazione di impatto acustico è la possibile vicinanza di recettori sensibili umani, cioè di abitazioni nelle vicinanze al punto in cui verrà realizzato l'impianto, che in questo caso è irrilevante, in quanto, come prima descritto, le abitazioni presenti nelle vicinanze sono ad una distanza tale da non essere interessate dalla propagazione

dell'onda sonora. E' da considerare, inoltre, che la zona in esame, è parte di un territorio, quello del basso Tavoliere delle Puglie, già utilizzato per la produzione di energia elettrica mediante fonti alternative quali aerogeneratori e centrali fotovoltaiche, infatti ve ne è presenza da diverso tempo, il che fa pensare ad una leggera variazione di rumore ambientale già avvenuta tempo addietro, e quindi non imputabile alla realizzazione di nuovi impianti.

CONCLUSIONI

Il valore di pressione sonora equivalente riscontrato all'interno dei lotti esaminati rispetta il livello massimo di 70 dB(A) ai sensi del D.P.C.M. del 01/03/1991, anzi, non lo supererà in nessuno dei casi. Naturalmente potrà verificarsi in sede di collaudo una sensibile tolleranza dovuta essenzialmente alla variazione di velocità del vento ed alle condizioni meteo ma, a meno di grosse variazioni in merito a quanto esposto nel capoverso che precede, l'esperienza progettuale ci consente di affermare che, il margine di errore rimane, comunque, all'interno di 3 dB, facendo rientrare l'impianto progettato e gli impianti ad esso asserviti, sempre entro i limiti di legge.

ALLEGATI

Sono parte integrante della presente relazione le tavole, cui all'elenco che segue, inserite in appendice della presente relazione:

- 1- grafici e tabelle di misurazione;
- 2- certificazione dello strumento;
- 3- Schede tecniche inverter;
- 4- copia dell'elenco ministeriale per riconoscimento attività tecnico acustica ambientale.

Foggia, 19/12/2019

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE



Arch. Giuseppe Marzano

settore A

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:32:25
Ora termine:		12/18/2019 11:35:25
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

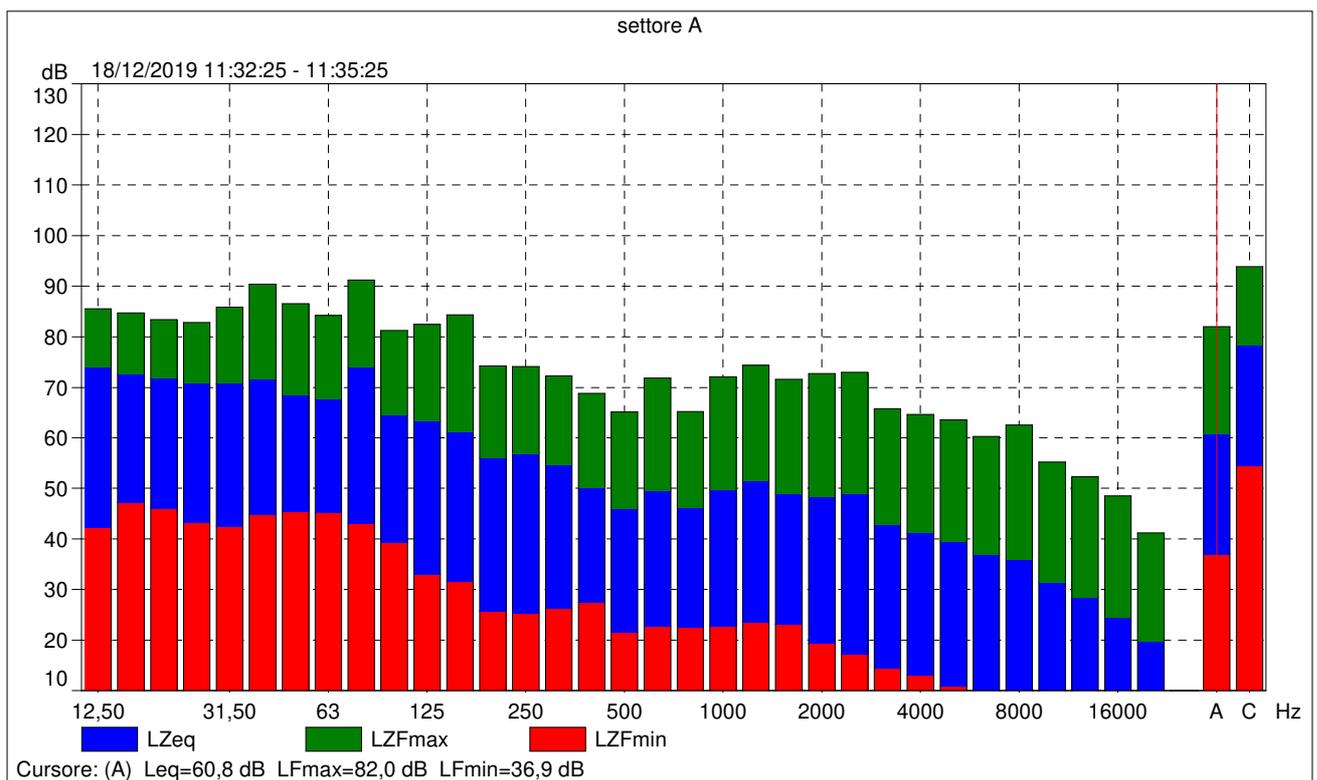
	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

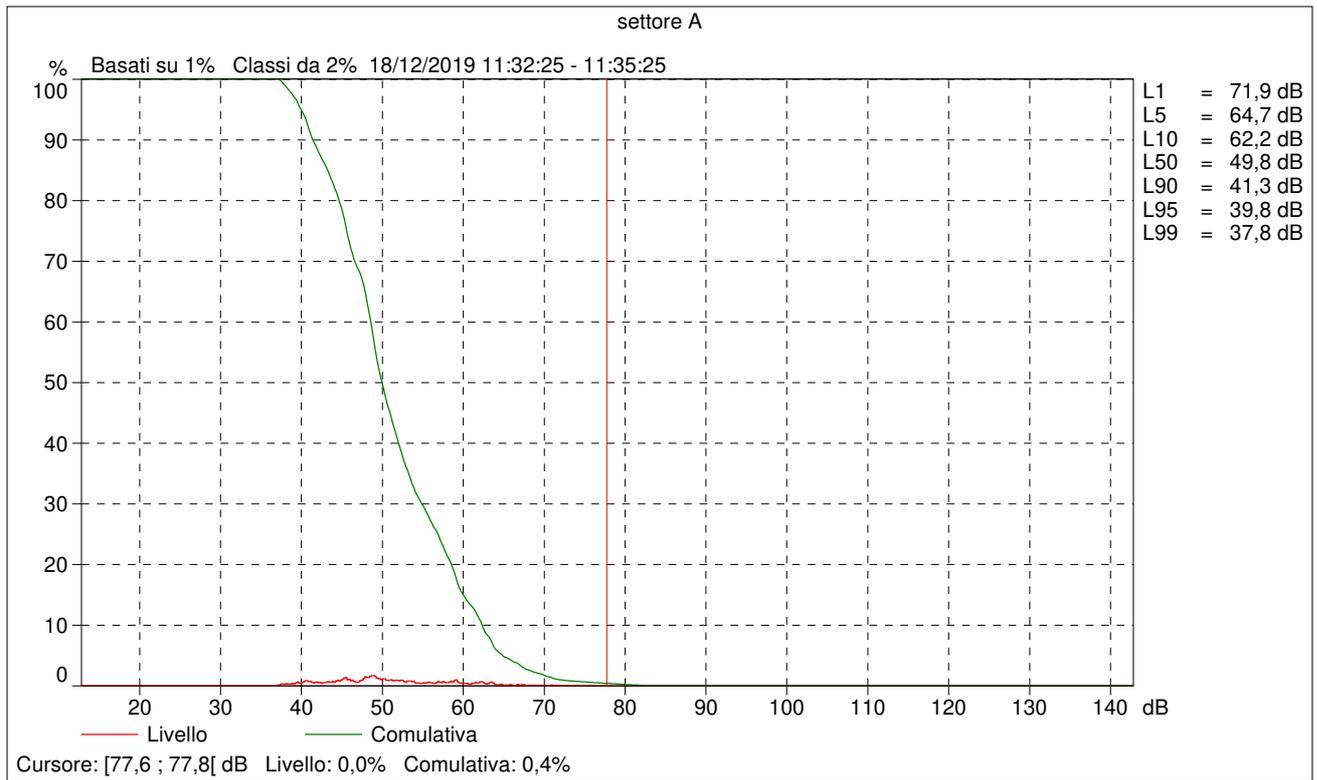
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa

settore A

	Ora inizio	Ora termine	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore				0,00	60,8	82,0	36,9
Ora	11:32:25	11:35:25	0:03:00				
Data	18/12/2019	18/12/2019					





Settore H

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 12:16:10
Ora termine:		12/18/2019 12:19:10
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

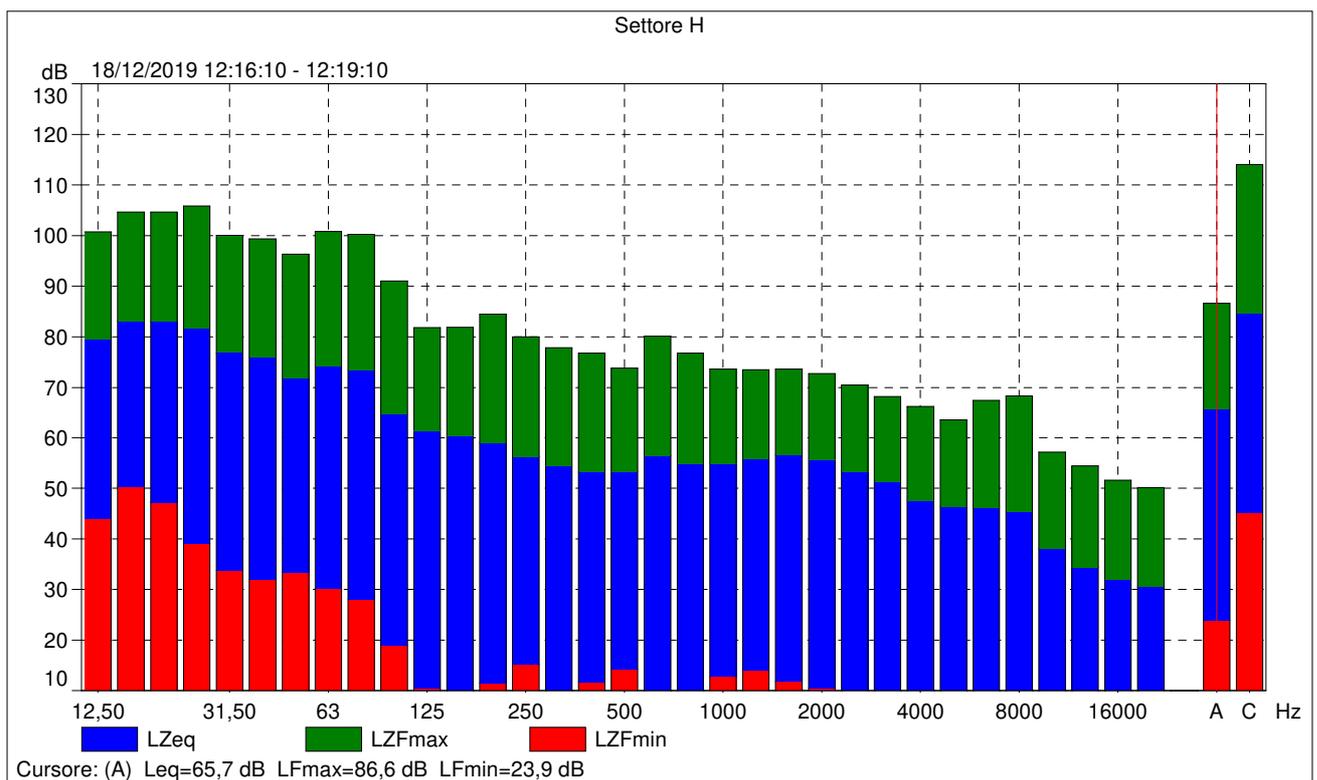
	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

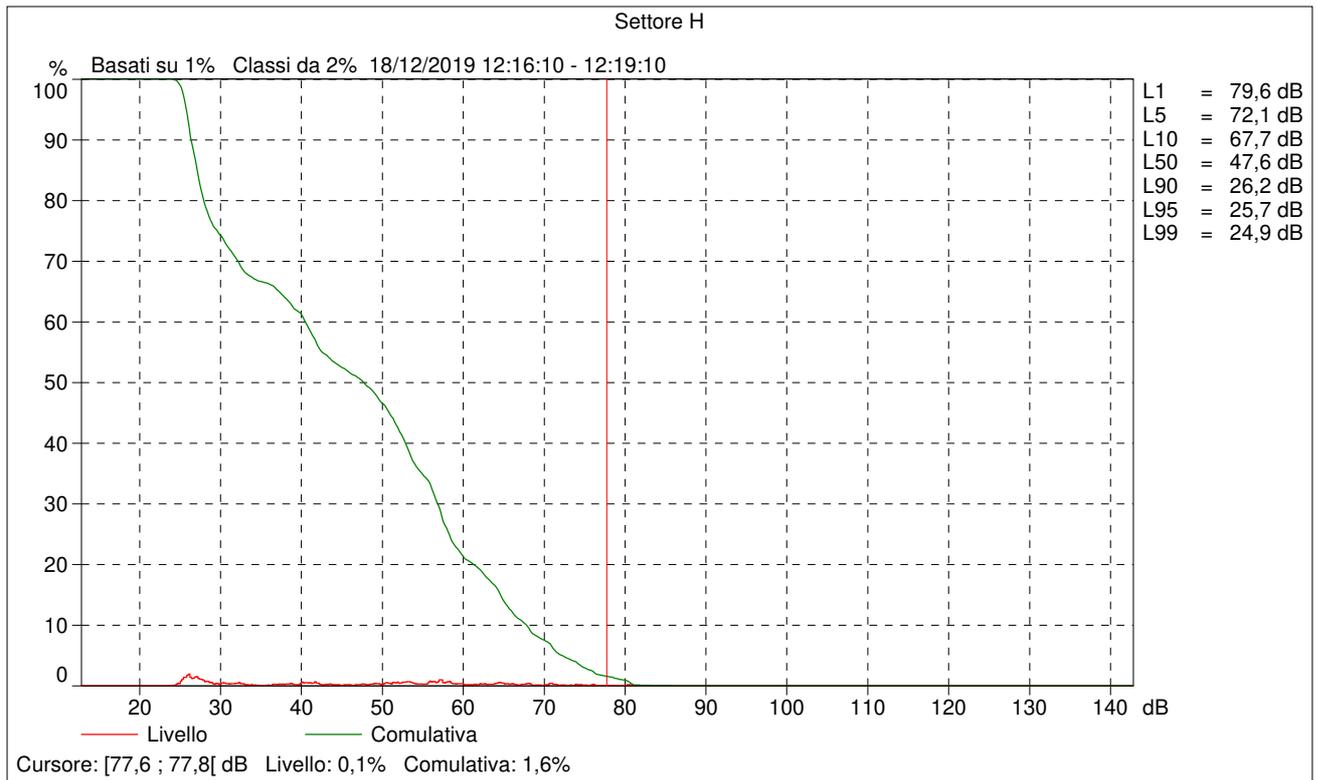
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa

Settore H

	Ora inizio	Ora termine	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore				0,00	65,7	86,6	23,9
Ora	12:16:10	12:19:10	0:03:00				
Data	18/12/2019	18/12/2019					





Settore H

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 12:16:10
Ora termine:		12/18/2019 12:19:10
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

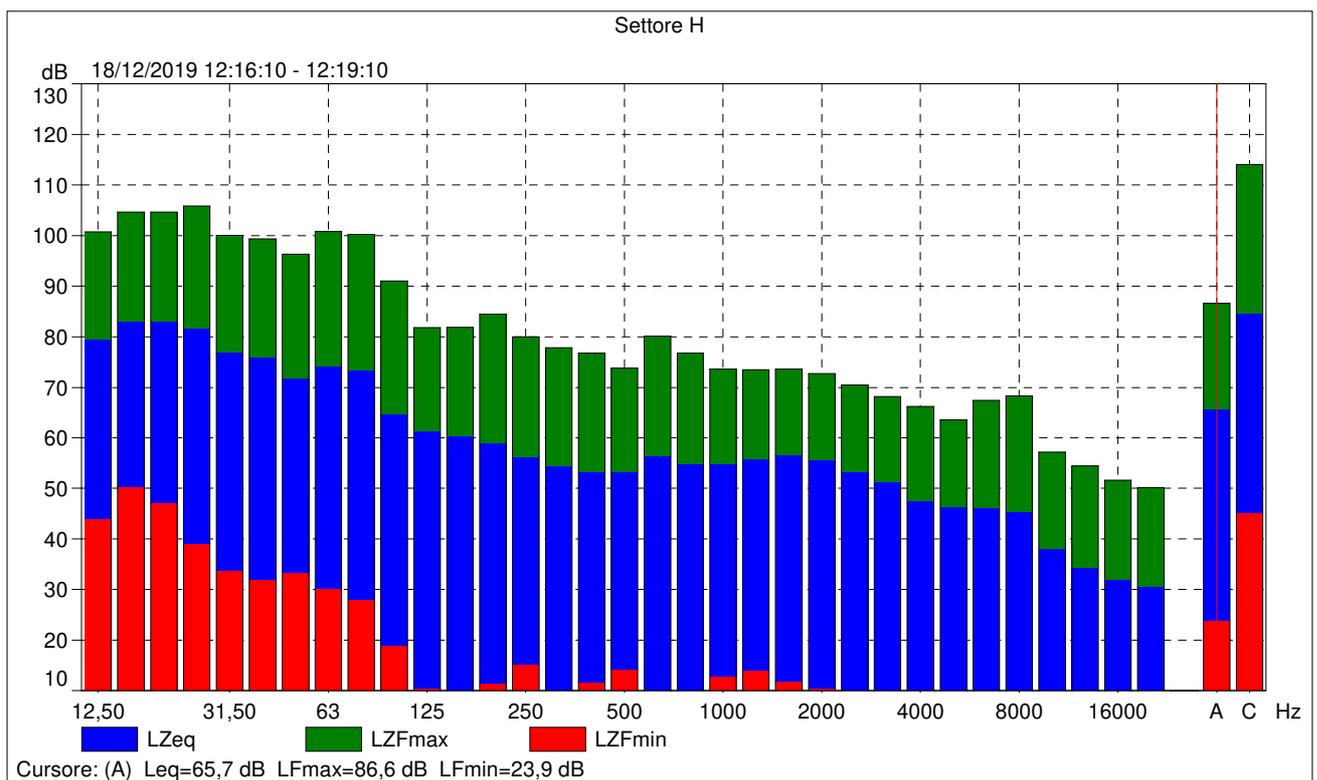
	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

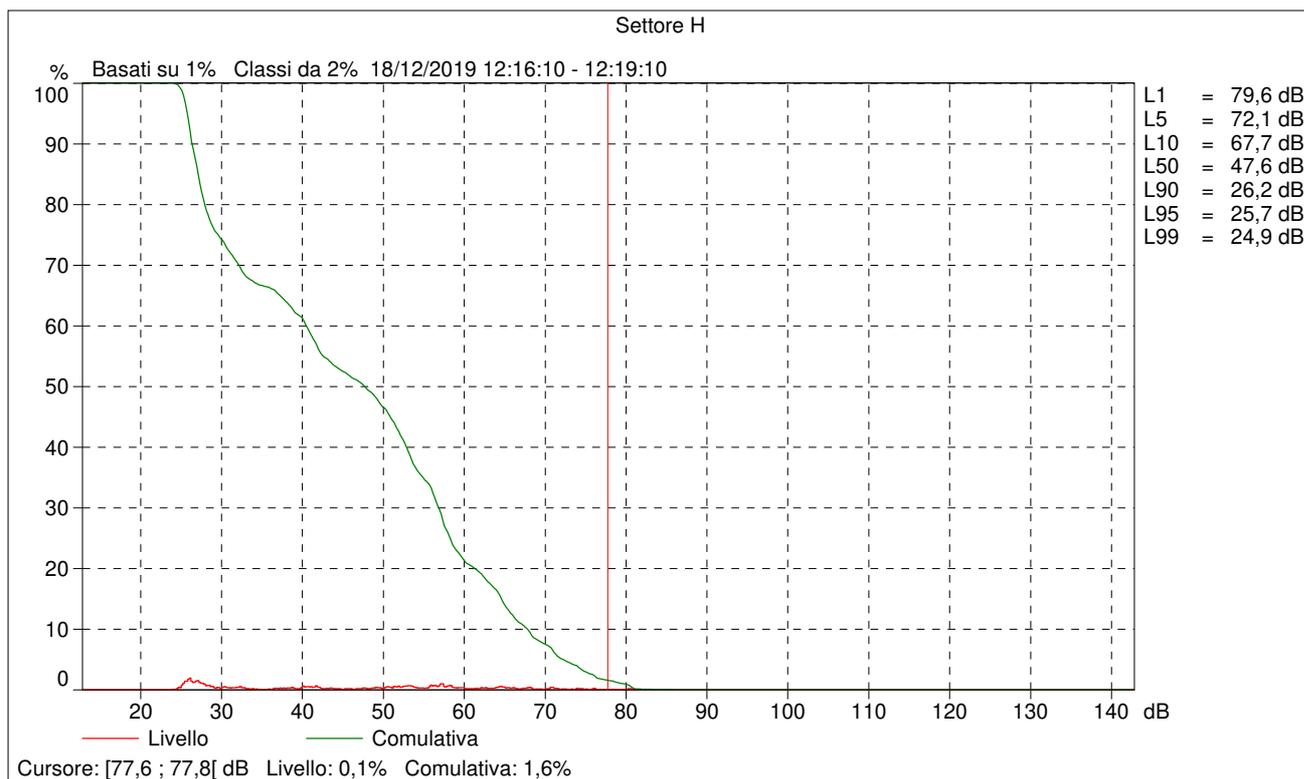
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa

Settore H

	Ora inizio	Ora termine	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore				0,00	65,7	86,6	23,9
Ora	12:16:10	12:19:10	0:03:00				
Data	18/12/2019	18/12/2019					





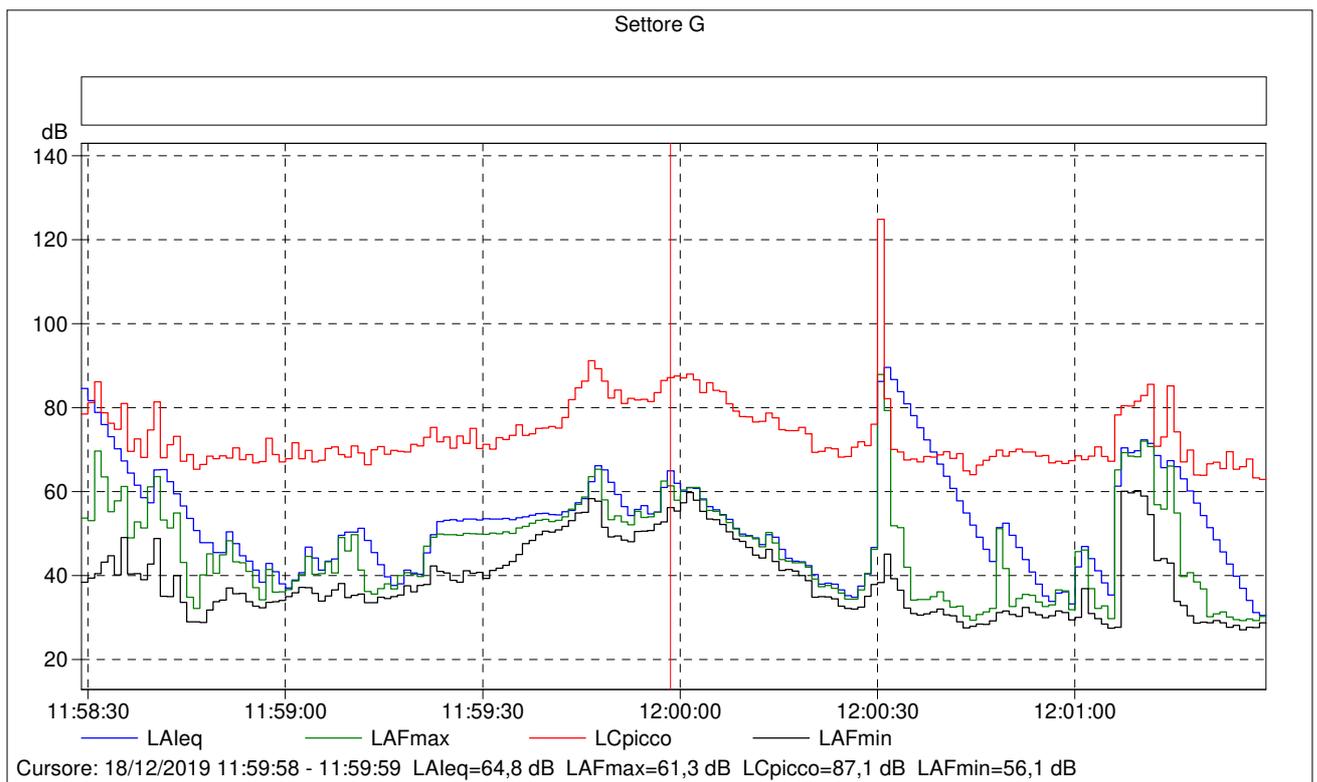
Settore G

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:58:29
Ora termine:		12/18/2019 12:01:29
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

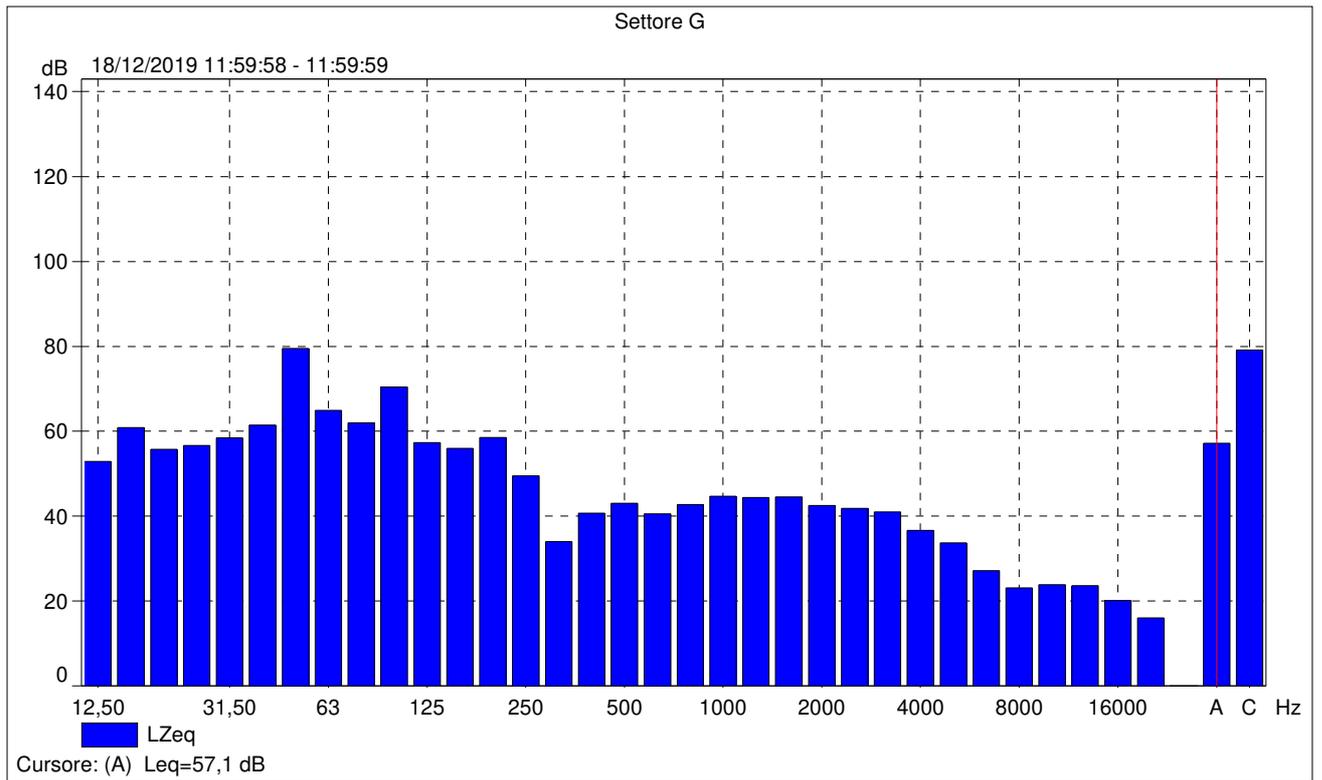
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa



Settore G

	Ora inizio	Tempo trascorso	LAleq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore			64,8	61,3	56,1
Ora	11:59:58	0:00:01			
Data	18/12/2019				



Settore G

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:58:29
Ora termine:		12/18/2019 12:01:29
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

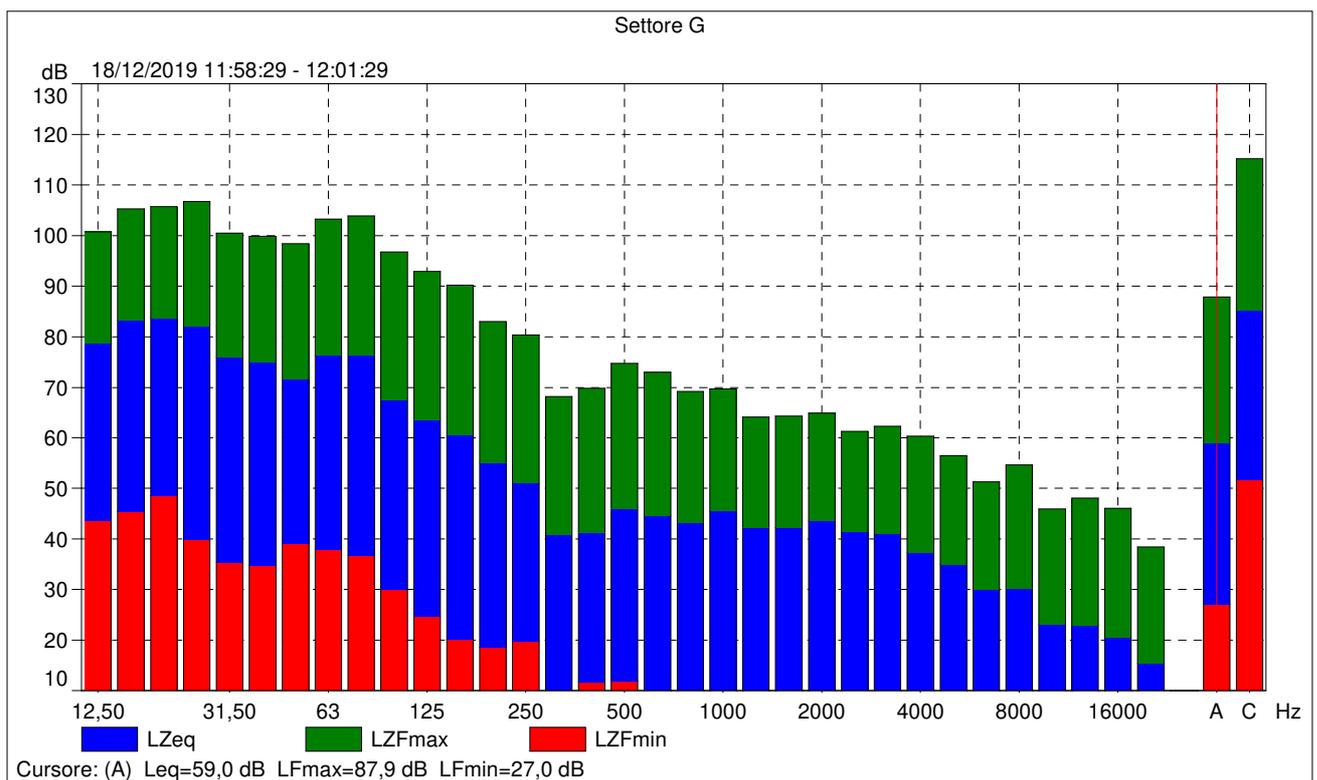
	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

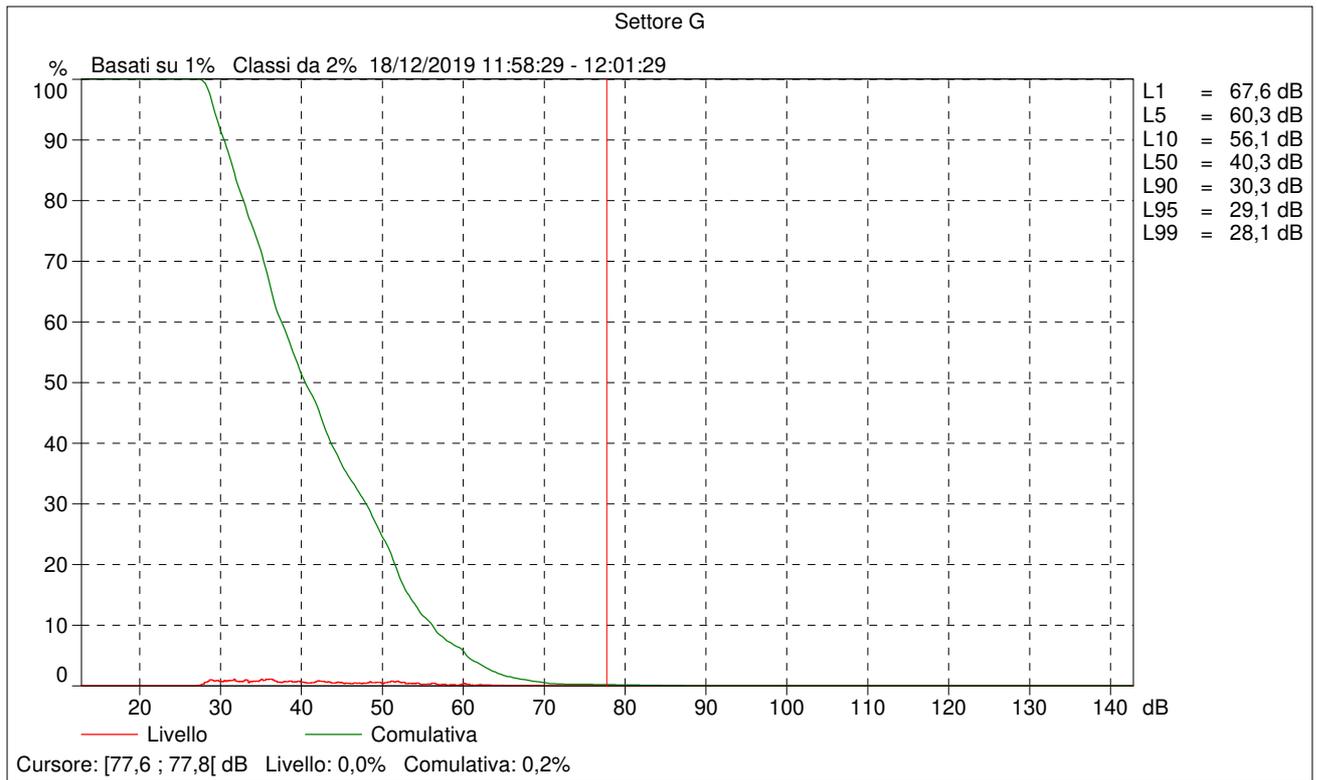
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa

Settore G

	Ora inizio	Ora termine	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore				0,00	59,0	87,9	27,0
Ora	11:58:29	12:01:29	0:03:00				
Data	18/12/2019	18/12/2019					





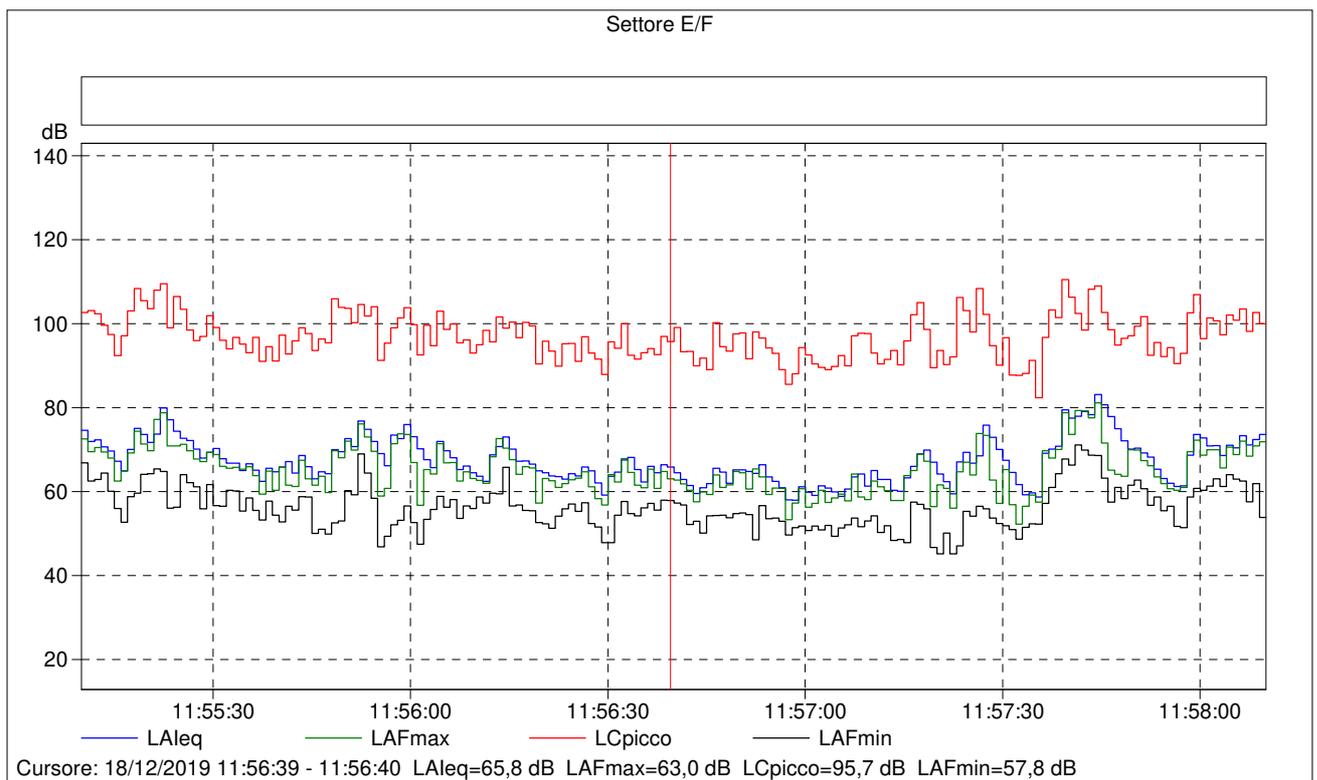
Settore E/F

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:55:10
Ora termine:		12/18/2019 11:58:10
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

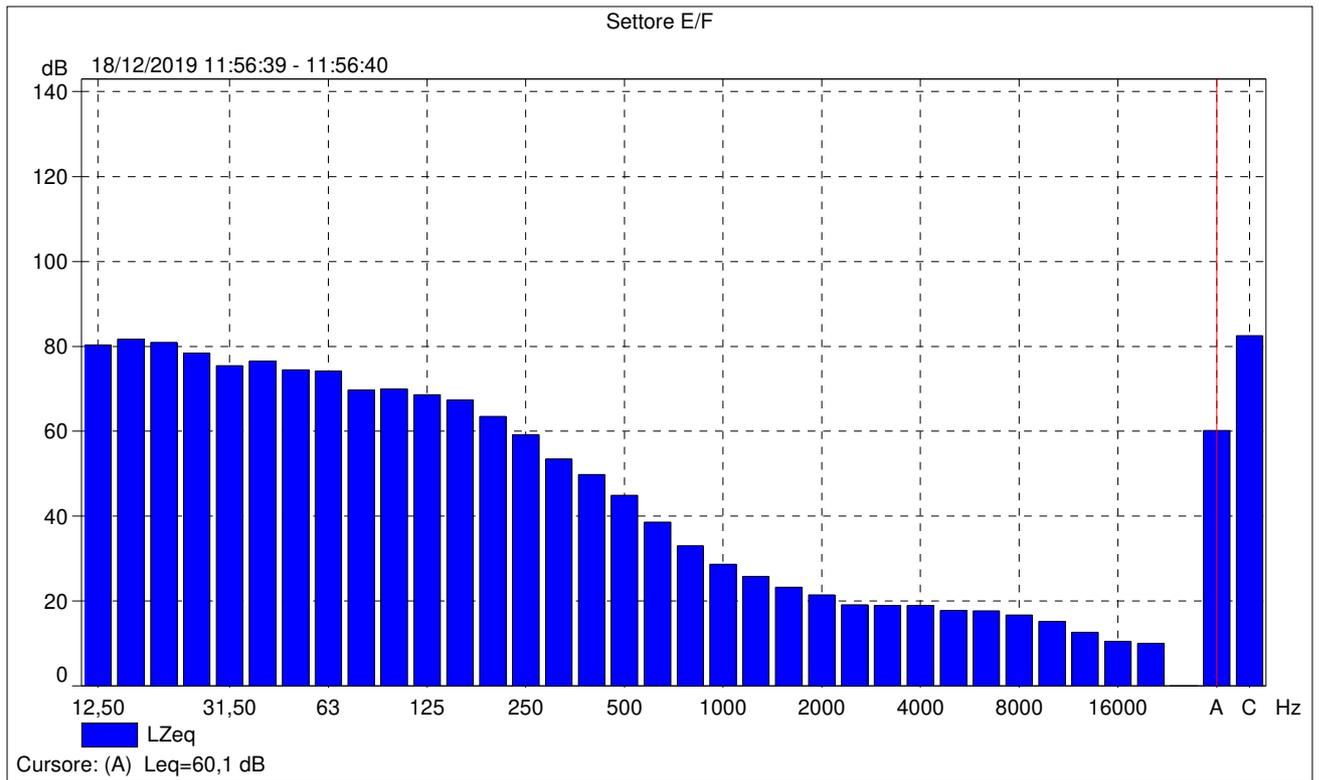
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa



Settore E/F

	Ora inizio	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore			65,8	63,0	57,8
Ora	11:56:39	0:00:01			
Data	18/12/2019				



Settore E/F

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:55:10
Ora termine:		12/18/2019 11:58:10
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

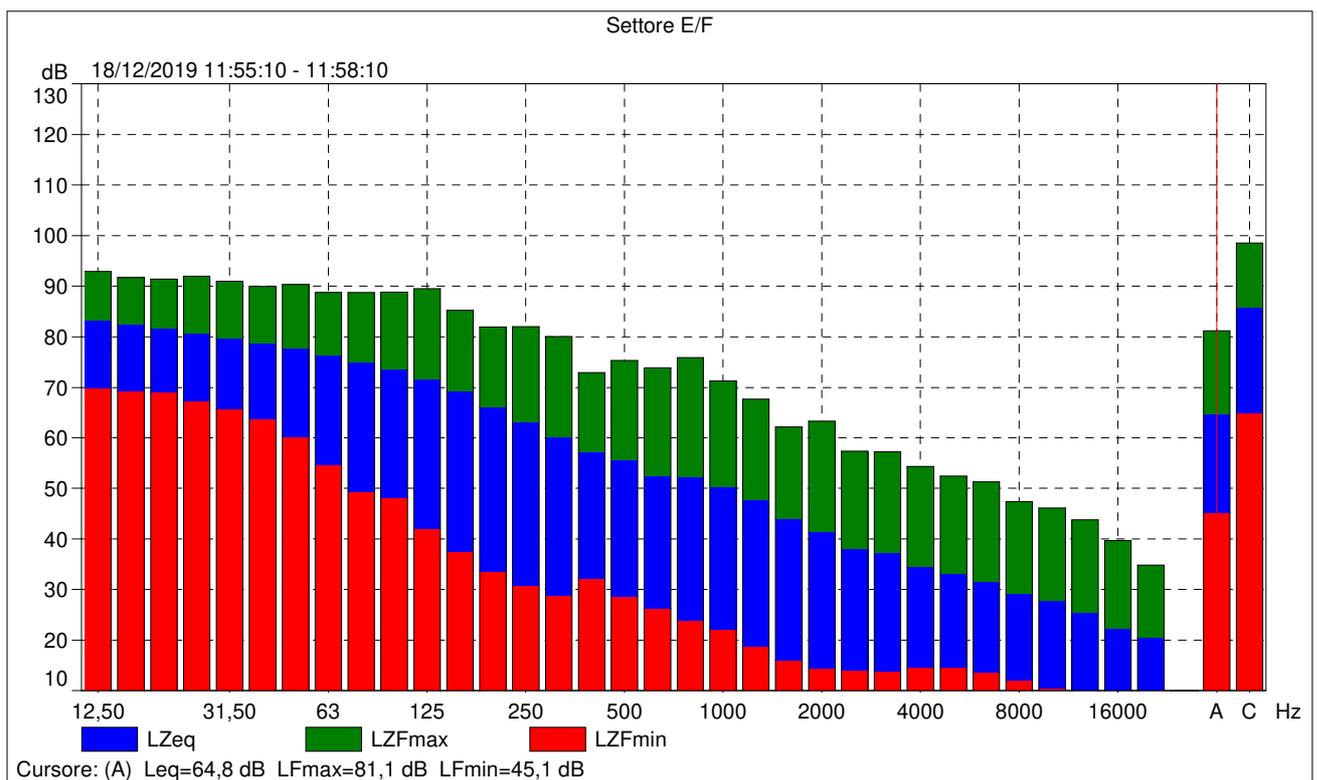
	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

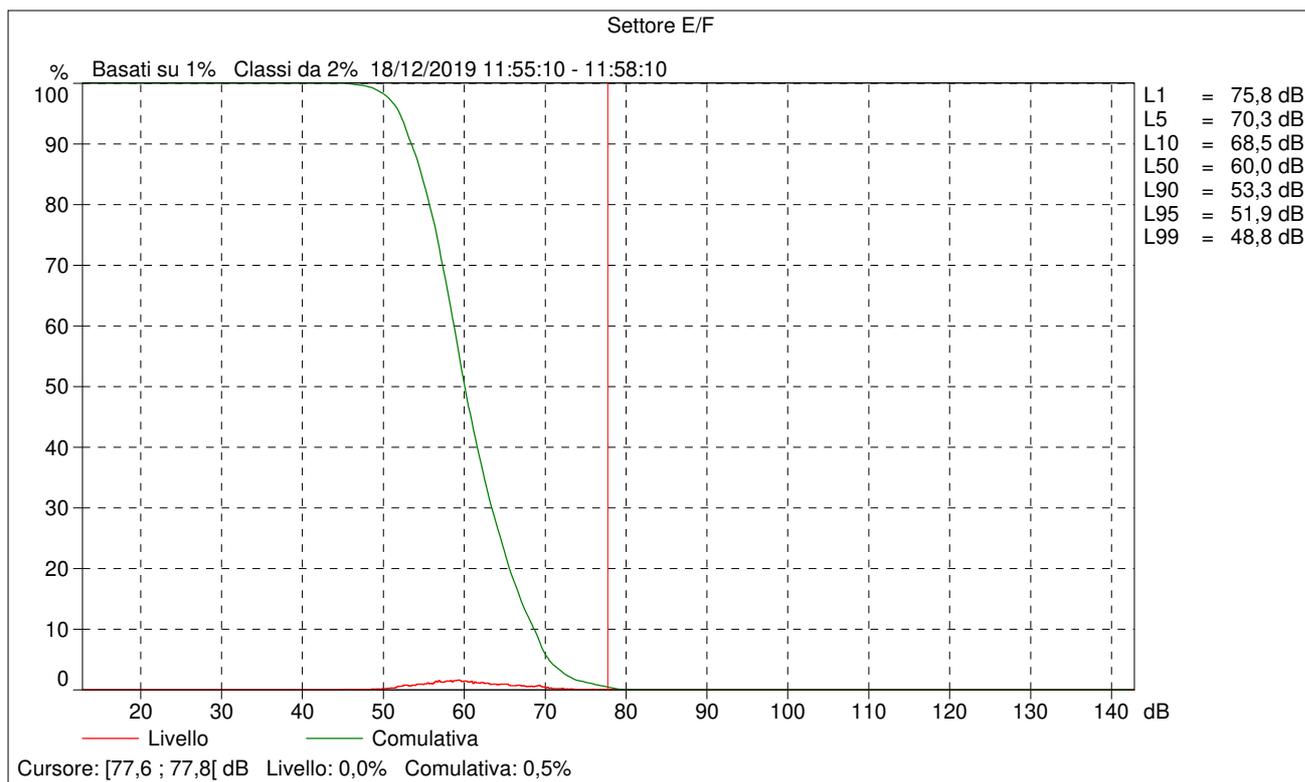
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa

Settore E/F

	Ora inizio	Ora termine	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore				0,00	64,8	81,1	45,1
Ora	11:55:10	11:58:10	0:03:00				
Data	18/12/2019	18/12/2019					





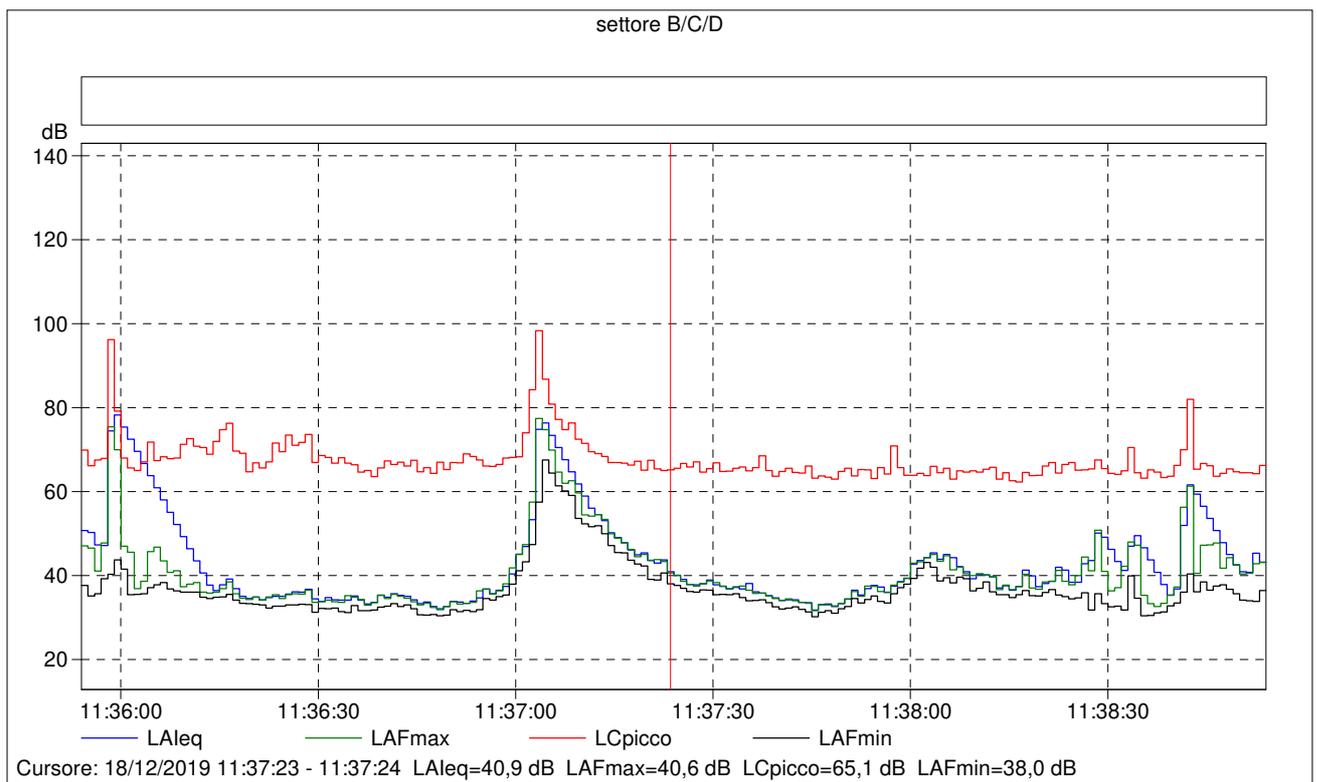
settore B/C/D

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:35:54
Ora termine:		12/18/2019 11:38:54
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

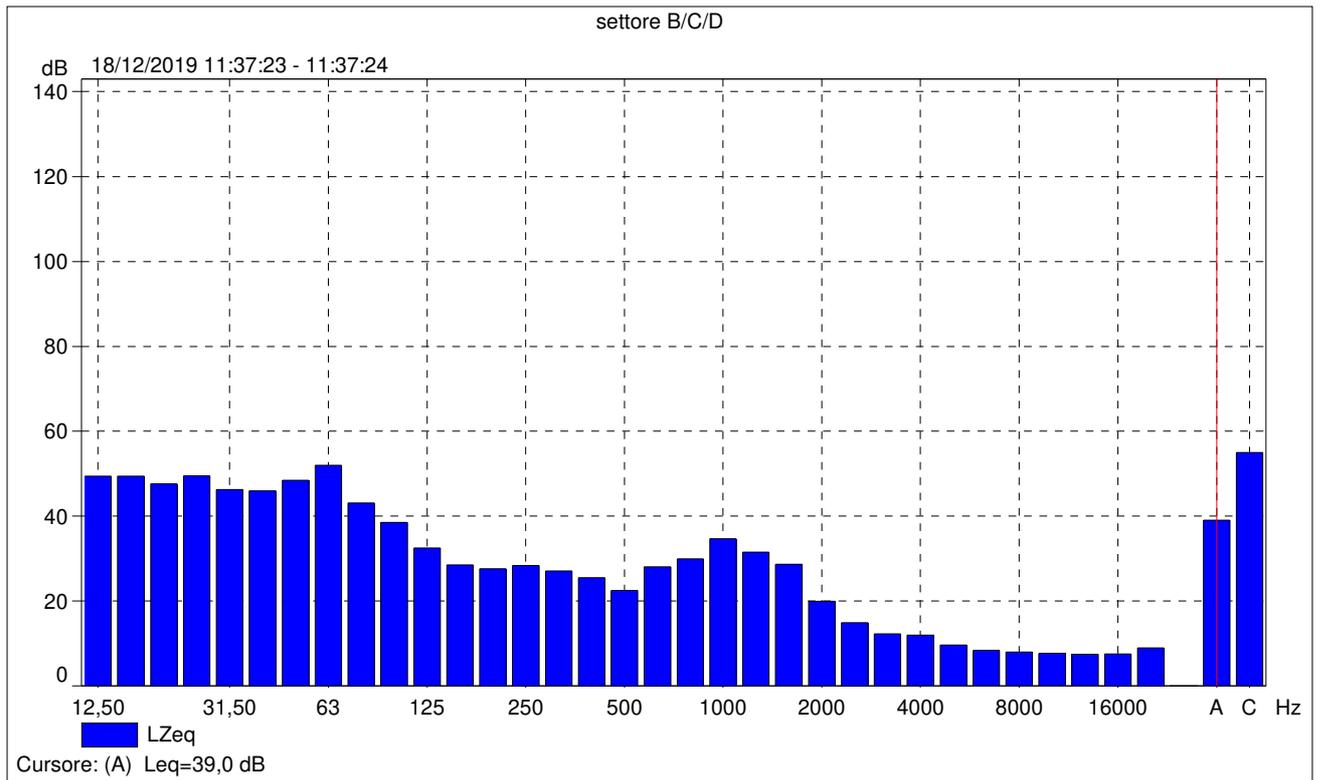
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa



settore B/C/D

	Ora inizio	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore			40,9	40,6	38,0
Ora	11:37:23	0:00:01			
Data	18/12/2019				



settore B/C/D

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:35:54
Ora termine:		12/18/2019 11:38:54
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

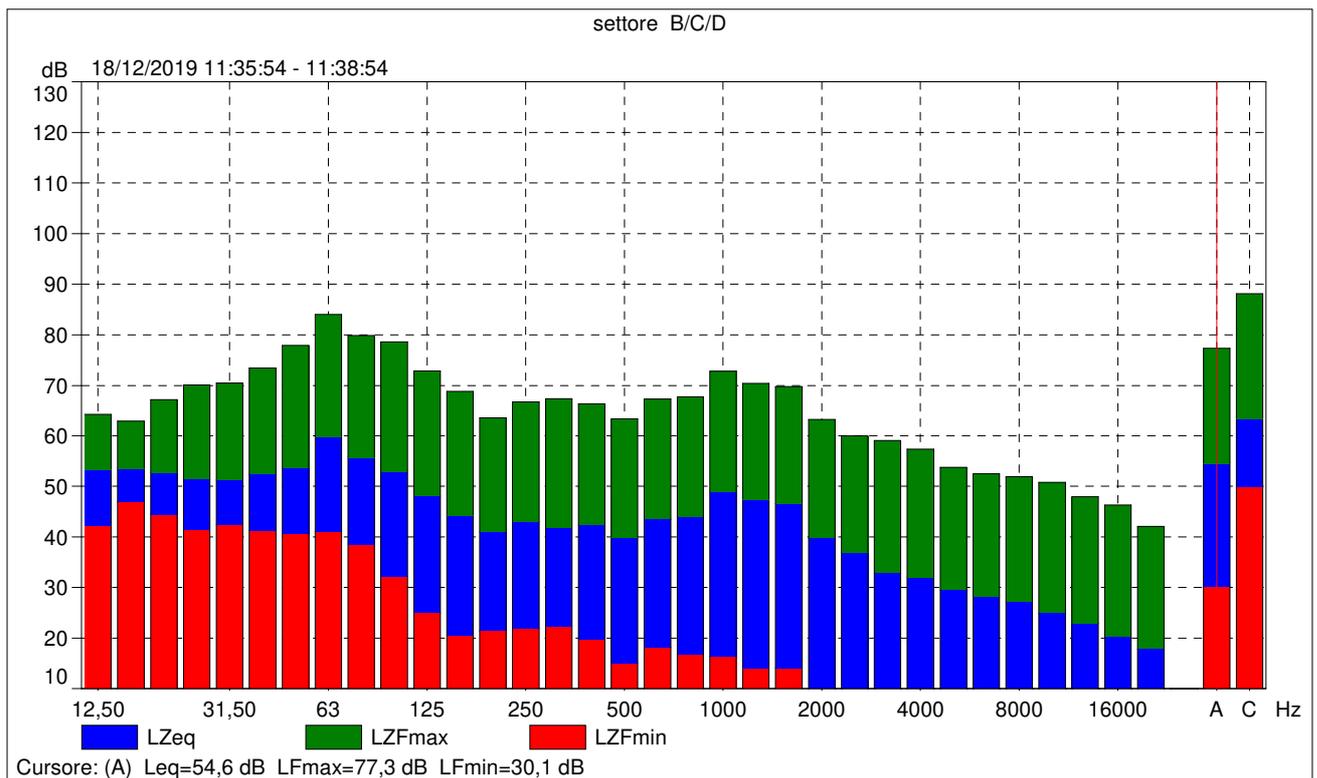
	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

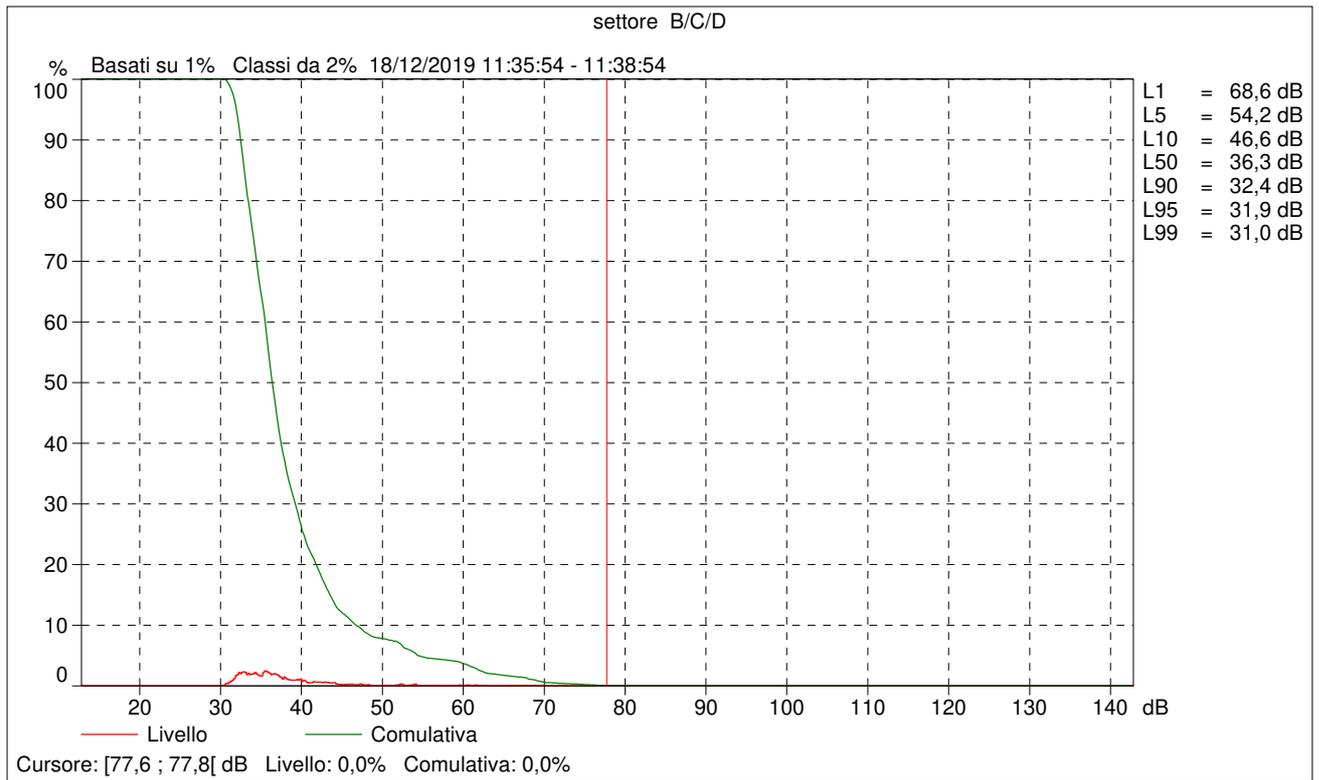
Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa

settore B/C/D

	Ora inizio	Ora termine	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore				0,00	54,6	77,3	30,1
Ora	11:35:54	11:38:54	0:03:00				
Data	18/12/2019	18/12/2019					





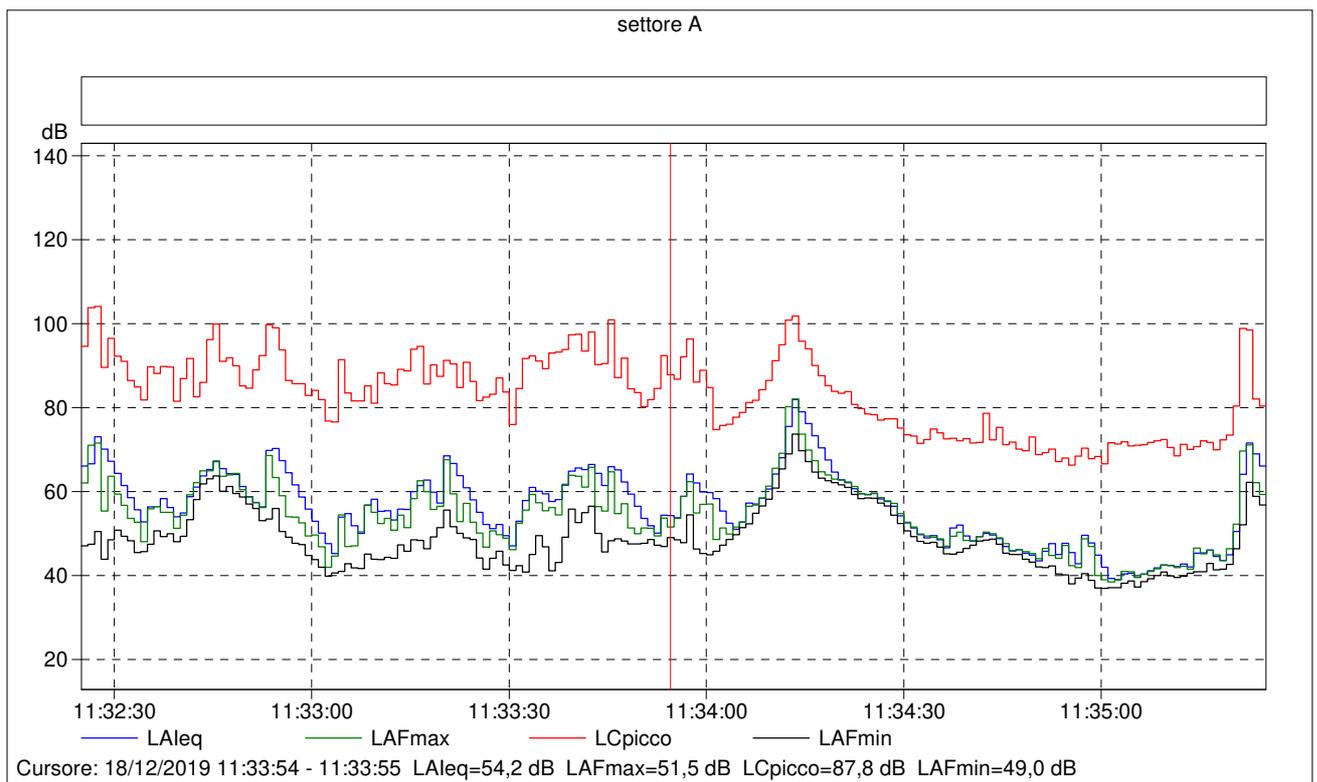
settore A

Strumento:		2250
Applicazione:		BZ7224 Version 2.1
Ora di inizio:		12/18/2019 11:32:25
Ora termine:		12/18/2019 11:35:25
Tempo trascorso:		00:03:00
Larghezza banda:		1/3-octave
Livello max ingresso:		141.63

	Ora	Frequenza
Banda larga (escl. Picco):	FSI	AC
Picco banda larga:		C
Spettro:	FS	Z

Numero serie strumento:		2619798
Numero serie microfono:		2616514
Ingresso:		Top Socket
Correzione dello Schermo controvento:		None
Correzione campo sonoro:		Free-field

Tempo di Calibrazione:		05/17/2018 11:34:49
Tipo calibrazione:		External reference
Sensibilità:		46.1732037365437 mV/Pa



settore A

	Ora inizio	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]
Valore			54,2	51,5	49,0
Ora	11:33:54	0:00:01			
Data	18/12/2019				

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09549
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018/05/17
- cliente <i>customer</i>	M.G.A. Progetti Società tra Professionisti S.r.l. Via Ciampitti, 38 - 71121 Foggia (FG)
- destinatario <i>receiver</i>	M.G.A. Progetti Società tra Professionisti S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T183/18
- in data <i>date</i>	2018/05/17
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2250
- matricola <i>serial number</i>	2619798
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018/05/17
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018/05/17
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FON09549

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09549
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro BRUEL & KJAER tipo 2250 matricola n° 2619798
Preamplificatore BRUEL & KJAER tipo ZC 0032 matricola n° 7748
Capsula Microfonica BRUEL & KJAER tipo 4189 matricola n° 2616514

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	0787157	2018-04-16	046 358534	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2018-02-19	18-0115-02	I.N.RI.M.
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2018-03-23	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	21,3	21,7
Umidità relativa / %	50	61,5	59,6
Pressione statica/ hPa	1013,25	1011,90	1011,87

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

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 09549
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
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	12500 Hz	0,60 dB
	16000 Hz	0,66 dB
	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 09549
*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	93,9

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	20,5

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	13,0
C	13,4
Z	18,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09549
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	0,1	(-2;2)
63	0,0	(-1,5;1,5)
125	0,0	(-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	0,1	(-1,6;1,6)
4k	0,2	(-1,6;1,6)
8k	0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	0,0	(-6;3)
16k	-0,1	(-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	-0,1	0,0	0,0	(-2;2)
63	0,0	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	-0,1	-0,1	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	0,0	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	-0,1	-0,1	0,0	(-1,6;1,6)
8k	-0,1	-0,1	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,5	-0,5	-0,5	(-6;3)
16k	-1,1	-1,1	-0,9	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09549
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	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-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	0,0	(-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)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
136	0,0	(-1,1;1,1)
137	0,0	(-1,1;1,1)
138	0,0	(-1,1;1,1)
139	0,0	(-1,1;1,1)
140	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
29	0,1	(-1,1;1,1)
24	0,4	(-1,1;1,1)
23	0,4	(-1,1;1,1)
22	0,6	(-1,1;1,1)
21	0,7	(-1,1;1,1)
20	0,9	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09549
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	0,0	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,1	(-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	0,0	(-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	0,0	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,3	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,3	(-1,4;1,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09549
*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 +	141,7
Mezzo -	142,1

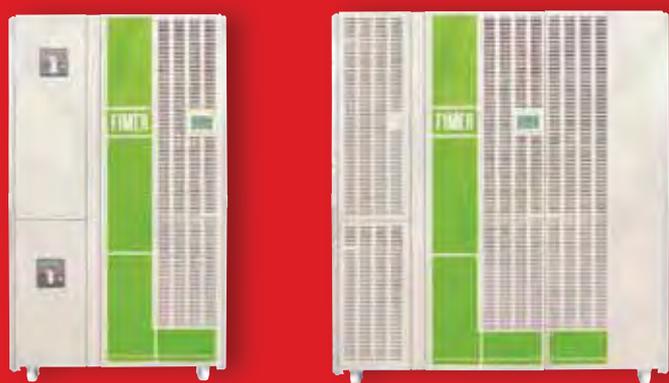
Dev. /dB	Toll. /dB
-0,4	(-1,8;1,8)

Codice Prov.	COGNOME	NOME	TITOLO DI STUDIO
FG062	Anselmo	Francesco	Laurea in Scienze delle professioni sanitarie della Prevenzione - Medicina e Chirurgia
FG064	Leccese	Marco	Laurea in Ingegneria Civile
FG066	Caputo	Massimo	Diploma di Geometra
FG069	Zorzetto	Patrizia	Laurea in ingegneria elettronica
FG070	Giammario	Raffaele	Laurea magistrale in Architettura
FG071	Scocco	Antonio	Laurea in Ingegneria Elettronica
FG073	Attini	Maria Rosa	Laurea magistrale in ingegneria per l'ambiente e il territorio
FG078	Mancini	Giovanni Battista	Laurea in ingegneria
FG079	Marzano	Giuseppe	Laurea in Architettura e Progettazione Urbana
FG082	Santoro	Luigi Giuseppe	Laurea in Ingegneria Elettrotecnica
FG083	Conticelli	Gabriele	Laurea quinquennale in Ingegneria elettrica
FG084	Berardi	Umberto	Laurea in Ingegneria Edile - Architettura
FG085	Tramonte	Antonio	Diploma di perito industriale capotecnico specializzazione elettrotecnica ed automazione
FG086	Bianco	Michele	Laurea in ingegneria civile vecchio ordinamento
FG087	Orsitto	Leonardo	Laurea triennale classe L-9 del D.M. 270/2004 in ingegneria industriale
FG089	Menditti	Giovanni	Laurea in ingegneria edile
FG092	Coccia	Fabio	Laurea in Ingegneria Civile
FG093	Casciano	Vito Antonio	Laurea magistrale in Architettura
FG094	Bibbò	Tiziano	Laurea in Architettura
FG095	Dattoli	Nicola	Laurea in Ingegneria Elettronica
FG096	Buonamico	Orazio	Laurea specialistica in ingegneria gestionale
FG099	Guerra	Stefano	Diploma di maturità scientifica
FG101	Prencipe	Laura Rita	Laurea in Ingegneria Meccanica
FG102	Zingarelli	Leonardo	Laurea in Ingegneria Elettronica
FG103	Mischitelli	Antonio	Laurea in ingegneria elettronica
FG105	Napolitano	Giovanni Maria	Laurea in Ingegneria Civile
FG106	Torraco	Gianluca	Laurea in Ingegneria Meccanica
FG107	Piancone	Sabrina Paola	Laurea in architettura
FG108	Vocino	Angelo	Laurea magistrale in Architettura
FG109	Sardella	Antonio	Diploma di Perito Chimico
FG110	Gramazio	Luigi	Diploma di perito in elettronica e telecomunicazioni

Codice Prov.	COGNOME	NOME	TITOLO DI STUDIO
FG112	Cavaliere	Luigi	Diploma di perito elettrotecnico
FG115	Rutigliano	Cosimo	Laurea in Ingegneria Nucleare
FG116	De Palma	Giulio	Laurea in ingegneria chimica
FG118	Napoli	Michea	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
FG119	Rizzi	Alessia	Laurea specialistica in ingegneria per l'ambiente e il territorio
FG120	Brattoli	Vito	Laurea in architettura
FG121	Fabbiano	Antonio Lucio	Laurea in Ingegneria Meccanica
FG123	Pedone	Lucia Viviana	Laurea specialistica in ingegneria edile - architettura (classe 4/S)
FG124	Robles	Nicola	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

MV

MV CENTRAL INVERTER



1500V

MV CENTRAL INVERTER

TRANSFORMERLESS

1.500V

The FIMER TL series centralized modular inverters have been specifically designed for the employment of large-scale photovoltaic power plants and MT connection to the grid applications. These inverters conserve the architectural and modular characteristics of all FIMER centralized inverters and the connection to the electricity grid through MT transformer ensures extremely high yields, approximately 99%. Thanks to modularity the configuration of these machines is extremely flexible and they ensure production continuity eliminating machine downtime.

FIMER machines are also provided with a series of included accessories, which our competitors often supply as optional:

- > DC and AC switch connections and safety side.
- > serial and Ethernet interface.
- > Integrated Datalogger and Energy Meter.
- > 4,3" digital touch screen display.
- > Lightning protection devices (SPD) PV side.
- > Acquisition field sensors (radiation and temperature).
- > Energy meter reading (via pulse input S_p) and analog inputs.

Gli inverter modulari FIMER serie TL centralizzati sono stati specificatamente progettati per applicazioni di campi fotovoltaici di grandi dimensioni e allacciamento a reti elettriche di distribuzione MT. Questi inverter conservano la caratteristica architettura modulare di tutti gli inverter centralizzati FIMER e il collegamento alla rete elettrica attraverso il trasformatore MT garantisce dei rendimenti estremamente elevati nell'ordine del 99%. Grazie alla modularità queste macchine risultano estremamente flessibili come configurazione e garantiscono una costanza nella produzione eliminando il fermo macchina.

Le macchine FIMER hanno anche una serie di accessori già inclusi che spesso i concorrenti forniscono come optional:

- > Interruttori di connessione e sicurezza lato CC e CA.
- > Interfaccia seriale e Ethernet.
- > Datalogger Integrato ed Energy Meter.
- > Display digitale touch screen da 4,3".
- > Dispositivi di protezione contro i fulmini (SPD) lato FV.
- > Acquisizione sensori di campo (irraggiamento e temperatura).
- > Lettura contatore di energia (mediante ingresso impulsivo S_p) e ingressi analogici.

ADVANTAGES & FEATURES

MAX POWER 1.500V

FIMER Centralized inverters with MT connection to the electricity distribution are completely innovative machines. The MPS technology (Modular Power System), owned and patented by FIMER, allows the improvement of three main features of a PV inverter:

- > PERFORMANCE
- > LIFETIME
- > ELIMINATION OF MACHINE DOWN-TIMES

PERFORMANCE

FIMER inverter is modular and, as already explained, this peculiarity is due to the inverter's conversion stage which is formed by more IGBT 75kWp power modules working in parallel in output on the AC power distribution grid: if we take as reference a 1.025 kWp machine, this is formed by ten 102.5 kWp modules, instead a 300 kWp inverter is made of four 50kWp modules, and so on. The modularity also extends to magnetic devices (inductors), capacitors energy conversion and all cards and electronic devices for control and regulation (whose one piece is always available for each power module). This makes FIMER machines unique on the market. Why? Because if any inverter of the competitors, for example a 1.025 kWp, usually needs to magnetize the power circuits devices (f.e. inductances, line filter, capacitors on the grid side, etc..) about 10% of the nominal power, which corresponds in this case to about 102.5 kWp, FIMER machine must magnetize always and only one 50kWp module at a time which in our case corresponds to a magnetizing energy consumption of 0.8 kWp, a consumption that is applied only to the modules that at that time the machine is switching on and is making work. This means that FIMER machine produces about 11% more than any other manufacturer in the world thanks to this unique feature. By installing a FIMER inverter, you will be able to pay-off your investment in the first years of functioning and product basis warranty.

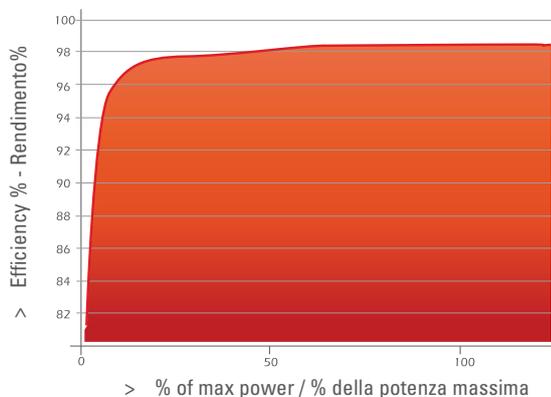
LIFETIME

A FIMER inverter lasts longer! To last longer electronics need to work at low temperatures. FIMER inverter power modules turn on and off in a sequential manner so they are always cool, (or they operate in low temperatures and they are always checked) so they are destined to last longer. Furthermore in this way the use of cooling fans is also optimized, they absorb and dissipate less energy turning less and less time, which ensures higher performance and profitability to the PV Inverter.

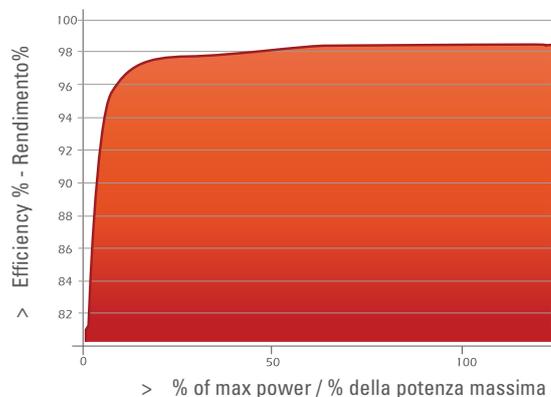
ELIMINATION OF MACHINE DOWN-TIMES

As the power architecture is divided into several modules, the inverter will never stop completely because it will only stop the failing module inside the converter. Competitors' inverters are usually made with a single power module inverter (or in case of multi-modules, often with a single magnetic filter device towards the grid), when a competitor's machine stops then the inverter will stop producing until it's repaired. Instead FIMER inverter keeps on functioning as it has multiple modules and multiple magnetic devices, even when one is damaged, the others continue to operate normally so our customer will never lose a EURO of production.

PERFORMANCE



RENDIMENTI



Gli inverter FIMER Centralizzati per allaccio alle reti elettriche di distribuzione MT sono macchine completamente innovative. La tecnologia MPS (Modular Power System), proprietaria e brevettata FIMER, consente di ottimizzare i tre principali aspetti che caratterizzano un inverter Fotovoltaico:

- > PERFORMANCE
- > DURATA
- > ELIMINAZIONE FERMO MACCHINA

PERFORMANCE

L'inverter FIMER è un inverter modulare e, come già spiegato in precedenza, questa particolarità consiste nel fatto che lo stadio di conversione dell'inverter è formato da più moduli di potenza ad IGBT da 75kWp che lavorano in parallelo tra loro in uscita sulla rete elettrica di distribuzione CA: se prendiamo come riferimento una macchina da 1.025 kWp essa è formata da dieci moduli da 102.5 kWp, mentre una macchina da 300 kWp è realizzata con quattro moduli da 102.5 kWp, e così via. La modularità si estende inoltre anche ai dispositivi magnetici (induttanze), ai condensatori di conversione dell'energia e a tutte le schede ed i dispositivi elettronici di controllo e regolazione (presenti sempre uno per ciascun modulo di potenza). Questo aspetto rende la macchina FIMER, unica sul mercato. Perché? Perché mentre un qualsiasi inverter ad esempio da 1.025 kWp della concorrenza ha solitamente bisogno per la magnetizzazione dei dispositivi dei circuiti di potenza (es. le induttanze, il filtro di linea, i condensatori lato rete, ecc.) di circa 10% della potenza nominale, che corrisponde in questo caso a circa 102.5 kWp, la macchina FIMER deve magnetizzare sempre e solo un modulo da 102.5 kWp alla volta che nel nostro caso corrisponde ad un consumo di energia magnetizzante pari a 0,8 kWp, consumo che viene applicato ai soli moduli che in quel momento la macchina sta accendendo e facendo lavorare. Tutto questo si traduce nel fatto che la macchina FIMER produce circa l'11% in più di qualsiasi altro produttore al mondo grazie a questa caratteristica unica. Questo significa che installando un inverter FIMER, esso si ripaga quasi interamente già nei primi anni di funzionamento dell'impianto e di copertura della garanzia base del prodotto.

DURATA

Un inverter FIMER dura di più! Per durare di più l'elettronica ha bisogno di lavorare a basse temperature. I moduli di potenza degli inverter FIMER si accendono e si spengono in maniera sequenziale in modo da rimanere sempre freddi (ovvero operano in condizioni di temperature di lavoro basse e sempre controllate) quindi sono destinati a durare di più nel tempo. Oltretutto, in questo modo, viene anche ottimizzato l'utilizzo delle ventole di raffreddamento che, girando meno e per meno tempo, assorbono e dissipano meno energia garantendo quindi alla macchina dei valori di rendimento e di redditività più elevati.

ELIMINAZIONE DEL FERMO MACCHINA

Avendo un'architettura di potenza suddivisa in più moduli, la macchina non si fermerà mai completamente poiché si arresterà solo il modulo mal funzionante presente entro il convertitore. Le macchine della concorrenza sono solitamente realizzate con un solo modulo inverter di potenza (o se multi modulo, spesso con un solo dispositivo magnetico di filtro verso la rete); quando si ferma una macchina della concorrenza allora l'inverter non produce più nulla fino a quando esso non viene riparato. L'inverter FIMER invece, avendo più moduli e più dispositivi magnetici, anche nel caso in cui uno di questi si guasti, gli altri continuano a funzionare regolarmente non facendo perdere "un euro" di produzione al cliente.

R5515 TL

135.532.050

R6615 TL

136.632.050



OUTPUT VOLTAGE

400 V_{AC}

MPPT VOLTAGE RANGE

675 - 1.320V_{DC}

Advantage

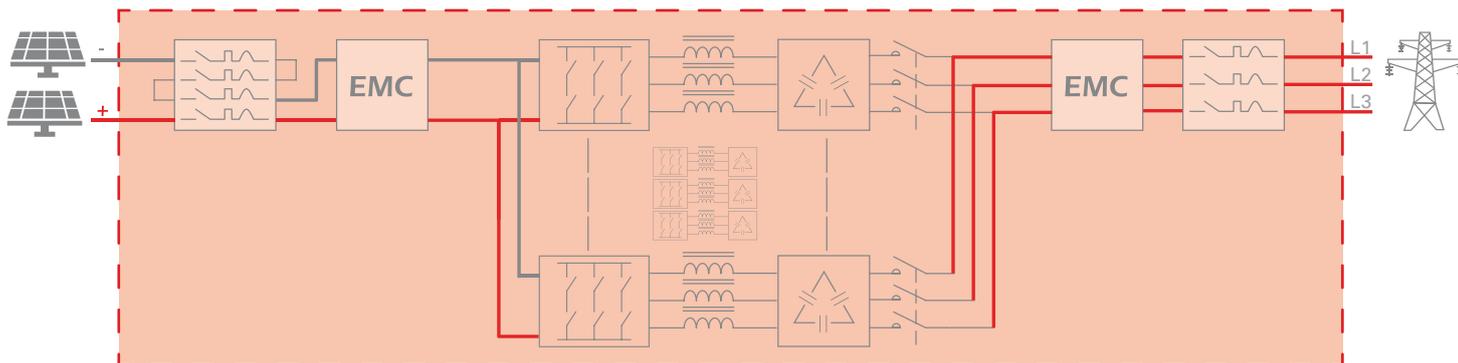
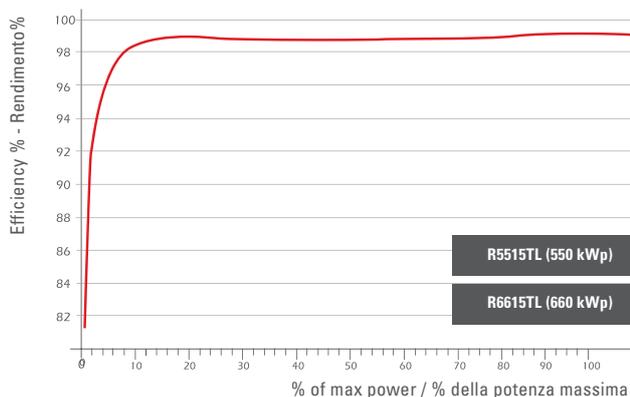
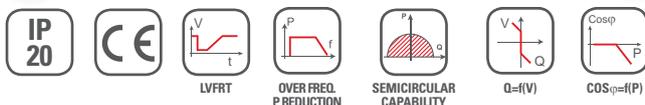
- > High efficiency, up to 99%.
- > Modular inverter (MPS system).
- > Elevato rendimento, quasi 99%.
- > Modularità dell'inverter (MPS system).

Features

- > Use of a single magnetic component each module.
- > Advance modularity (according to IPCCM algorithm).
- > Continual monitoring of the system and integrated datalogger.
- > Outbound communication.
- > Monitoring of the photovoltaic plant.
- > Impiego di un singolo componente magnetico per ciascun modulo.
- > Modulazione all'avanguardia (secondo l'algoritmo IPCCM).
- > Supervisione continua del sistema e datalogger integrato.
- > Comunicazione verso il mondo esterno.
- > Monitoraggio dell'impianto fotovoltaico.

Accessories

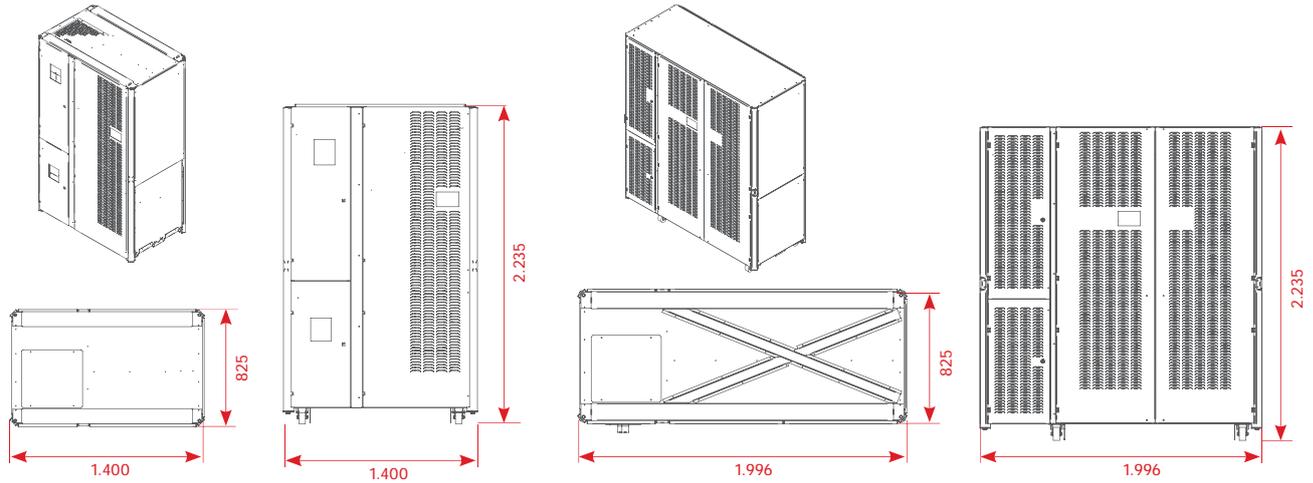
- > See accessories pag. 41
- > Vedi accessori pag. 41



MV Central Inverter

R5515 TL

R6615 TL



DC Input - PV Module

	R5515TL	R6615TL
Nr Modules	5	6
MPPT voltage range(V_{DC})	675 - 1.320 V	675 - 1.320 V
Max no-load PV voltage (V_{OC})	1.500 V	1.500 V
DC-voltage ripple (%)	3%	3%
Maximum input current (A_{DC})	800 A	960 A
DC control mode	Rapid and efficient MPPT control	Rapid and efficient MPPT control
Number of MPPT	1	1
Number of input max in parallel	2 (Opt. 4)	2 (Opt. 4)
Reverse polarity protection	•	•
DC input connection	Integrated DC Switch	Integrated DC Switch
Overvoltage protection	SPD surge arrestors	SPD surge arrestors
Overvoltage Category	II	II

AC Output grid

Nominal power (kVA)* (Note1)	513 kVA	615 kVA
Max current (A_{AC})*(Note1)	741 A	889 A
Max unbalance current	< 2%	< 2%
AC output Voltage (V_{AC})	400V _{RMS} ±10%	400V _{RMS} ±10%
Nr Phase	3-phase (L1-L2-L3-PE)	3-phase (L1-L2-L3-PE)
Frequency (Hz)	50/60 Hz	50/60 Hz
Aux. power supply ($V_{AC} - I_{AC}$)	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)
Auxiliary control supply	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)
Distortion factor (THD)	< 3%	< 3%
Galvanic insulation	No (transformerless)	No (transformerless)
AC input connection	Magnetohermic AC grid switch	Magnetohermic AC grid switch

General Data

Maximum efficiency	98.80%	98.80%
European efficiency	98.30%	98.30%
Static MPPT efficiency	> 99.9 %	> 99.9 %
Dynamic MPPT efficiency	> 99.8 %	> 99.8 %
Night consumption (W)	< 60 W	< 60 W
Modulation	By using the IPCCM algorithm	By using the IPCCM algorithm
Weight (kg)	1.300 kg	1.330 kg
Protection degree	IP20	IP20
Cooling	By using fans speed controlled by temperature	By using fans speed controlled by temperature
Dimensions (DxWxH mm)	1.400x825x2.235 mm	1.996x825x2.235 mm
Noise level (dBA)	< 70 dBA	< 70 dBA
Operating temperature (°C)	-10° C +50° C	-10° C +50° C
Storage temperature (°C)	-20° C +60° C	-20° C +60° C
Humidity Not condensing	0 ÷ 95%	0 ÷ 95%
Height above the sea (without derating) *(Note 2)	1.000 m	1.000 m
Air Flow	2.425 m³/h	2.910 m³/h
Protection class	I	I
Colour	RAL 9006	RAL 9006

*Note1. Power factor (cosφ)= 1 / Fattore di potenza (cosφ)= 1"

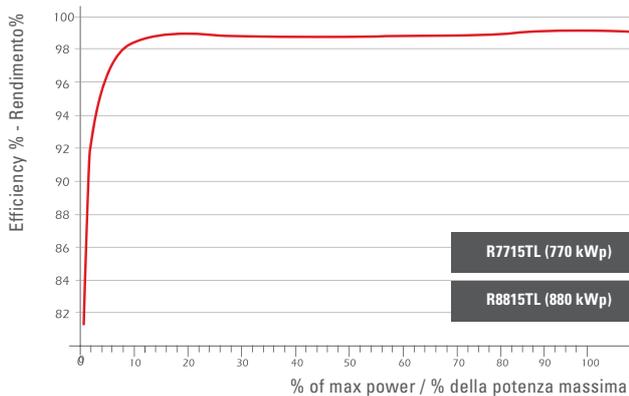
"Note2. Above 1000m derate the power of 1% pr 100m up to 3000m over the sea level /Riduzione di potenza pari a 1% ogni 1.000 m oltre i 1.000m e fino ai 3000 m massimo slm."

R7715 TL

137.732.050

R8815 TL

138.832.050



MAXIMUM EFFICIENCY

98.9 %

OUTPUT VOLTAGE

400 V_{AC}

MPPT VOLTAGE RANGE

675 - 1.320V_{DC}

Advantage

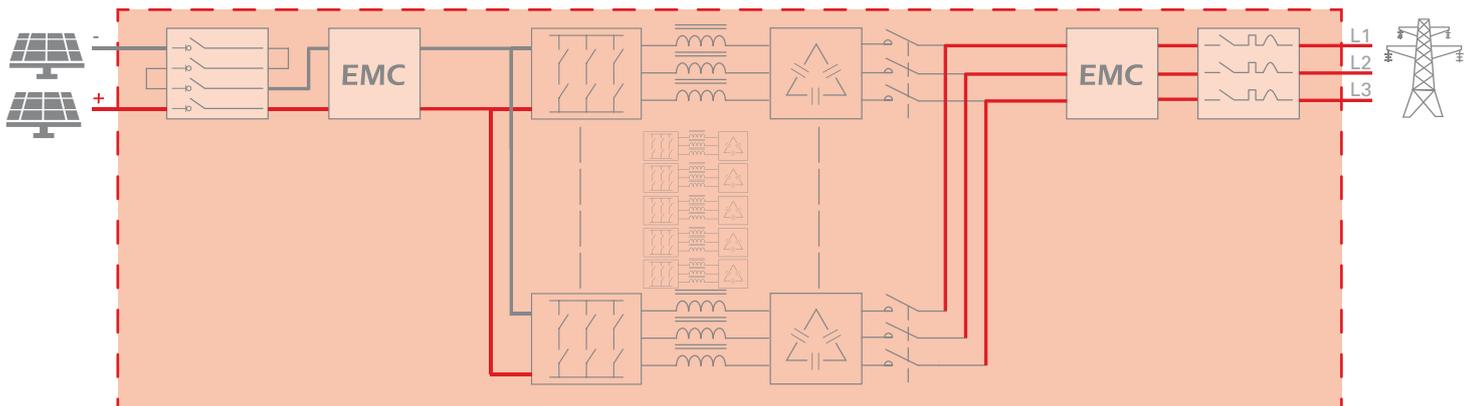
- > High efficiency, up to 99%.
- > Modular inverter (MPS system).
- > Elevato rendimento, quasi 99%.
- > Modularità dell'inverter (MPS system).

Features

- > Use of a single magnetic component each module.
- > Advance modularity (according to IPCCM algorithm).
- > Continual monitoring of the system and integrated datalogger.
- > Outbound communication.
- > Monitoring of the photovoltaic plant.
- > Impiego di un singolo componente magnetico per ciascun modulo.
- > Modulazione all'avanguardia (secondo l'algoritmo IPCCM).
- > Supervisione continua del sistema e datalogger integrato.
- > Comunicazione verso il mondo esterno.
- > Monitoraggio dell'impianto fotovoltaico.

Accessories

- > See accessories pag. 79
- > Vedi accessori pag. 79

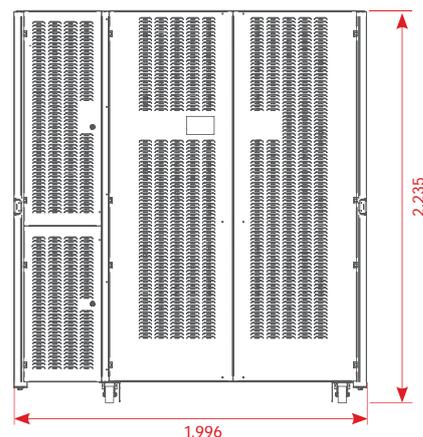
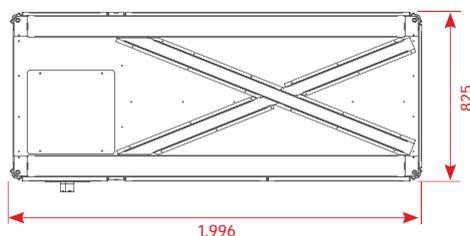
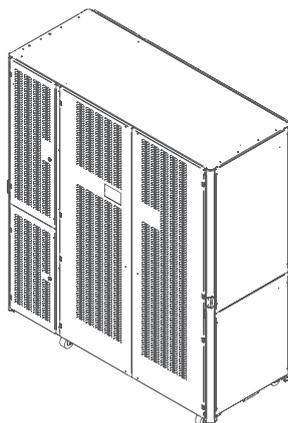


MV Central Inverter

R7715 TL

R8815 TL

Fimer Solar. **MV Central Inverter 1.500V**



DC Input - PV Module

	R7715TL	R8815TL
Nr Modules	7	8
MPPT voltage range(V_{DC})	675 - 1.320 V	675 - 1.320 V
Max no-load PV voltage (V_{OC})	1.500 V	1.500 V
DC-voltage ripple (%)	3%	3%
Maximum input current (A_{DC})	1.120 A	1.280 A
DC control mode	Rapid and efficient MPPT control	Rapid and efficient MPPT control
Number of MPPT	1	1
Number of input max in parallel	2 (Opt. 4)	2 (Opt. 4)
Reverse polarity protection	•	•
DC input connection	Integrated DC Switch	Integrated DC Switch
Overvoltage protection	SPD surge arrestors/	SPD surge arrestors
Overvoltage Category	II	II

AC Output grid

	R7715TL	R8815TL
Nominal power (kVA)* (Note1)	718 kVA	820 kVA
Max current (A_{AC})*(Note1)	1.037 A	1.185 A
Max unbalance current	< 2%	< 2%
AC output Voltage (V_{AC})	400V _{RMS} ±10%	400V _{RMS} ±10%
Nr Phase	3-phase (L1-L2-L3-PE)	3-phase (L1-L2-L3-PE)
Frequency (Hz)	50/60 Hz	50/60 Hz
Aux. power supply ($V_{AC} - I_{AC}$)	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)
Auxiliary control supply	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)
Distortion factor (THD)	< 3%	< 3%
Galvanic insulation	No (transformerless)	No (transformerless)
AC input connection	Magnetohermic AC grid switch	Magnetohermic AC grid switch

General Data

	R7715TL	R8815TL
Maximum efficiency	98.80%	98.80%
European efficiency	98.30%	98.30%
Static MPPT efficiency	> 99.9 %	> 99.9 %
Dynamic MPPT efficiency	> 99.8 %	> 99.8 %
Night consumption (W)	< 60 W	< 60 W
Modulation	By using the IPCCM algorithm	By using the IPCCM algorithm
Weight (kg)	1.400 kg	1.430 kg
Protection degree	IP20	IP20
Cooling	By using fans speed controlled by temperature	By using fans speed controlled by temperature
Dimensions (DxWxH mm)	1.996x825x2.235 mm	1.996x825x2.235 mm
Noise level (dBA)	< 70 dBA	< 70 dBA
Operating temperature (°C)	-10° C +50° C	-10° C +50° C
Storage temperature (°C)	-20° C +60° C	-20° C +60° C
Humidity Not condensing	0 ÷ 95%	0 ÷ 95%
Height above the sea (without derating) *(Note 2)	1.000 m	1.000 m
Air Flow	3.395 m³/h	3.880 m³/h
Protection class	I	I
Colour	RAL 9006	RAL 9006

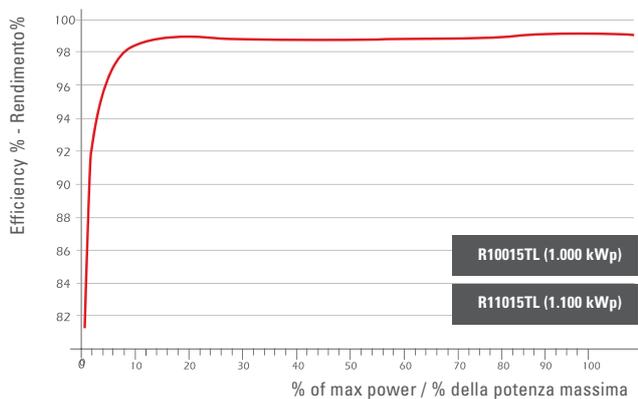
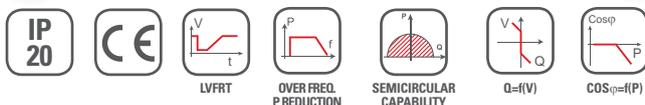
*Note1. Power factor (cosφ)= 1 / Fattore di potenza (cosφ)= 1"

**Note2. Above 1000m derate the power of 1% pr 100m up to 3000m over the sea level /Riduzione di potenza pari a 1% ogni 1.000 m oltre i 1.000m e fino ai 3000 m massimo slm."

R10015 TL R11015 TL

131.042.050

131.142.050



MAXIMUM EFFICIENCY

98.9 %

OUTPUT VOLTAGE

400 V_{AC}

MPPT VOLTAGE RANGE

675 - 1.320V_{DC}

Advantage

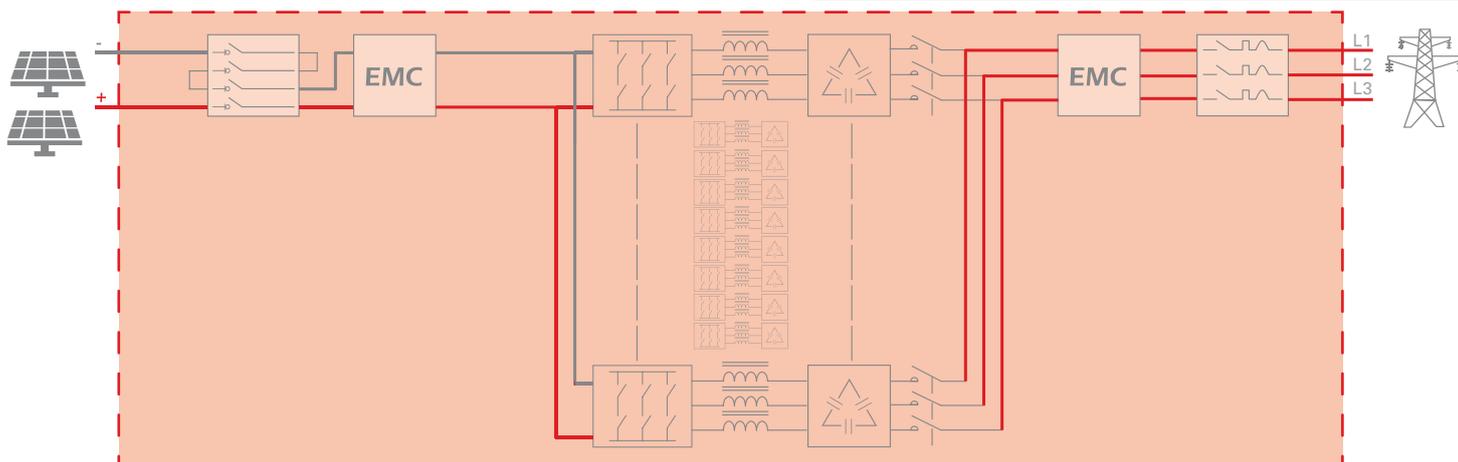
- > High efficiency, up to 99%.
- > Modular inverter (MPS system).
- > Elevato rendimento, quasi 99%.
- > Modularità dell'inverter (MPS system).

Features

- > Use of a single magnetic component each module.
- > Advance modularity (according to IPCCM algorithm).
- > Continual monitoring of the system and integrated datalogger.
- > Outbound communication.
- > Monitoring of the photovoltaic plant.
- > Impiego di un singolo componente magnetico per ciascun modulo.
- > Modulazione all'avanguardia (secondo l'algoritmo IPCCM).
- > Supervisione continua del sistema e datalogger integrato.
- > Comunicazione verso il mondo esterno.
- > Monitoraggio dell'impianto fotovoltaico.

Accessories

- > See accessories pag. 79
- > Vedi accessori pag. 79

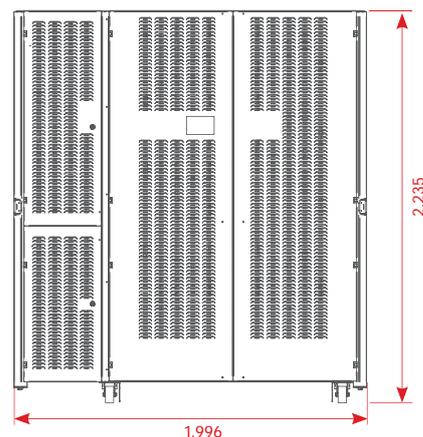
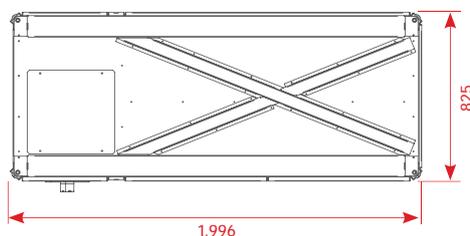
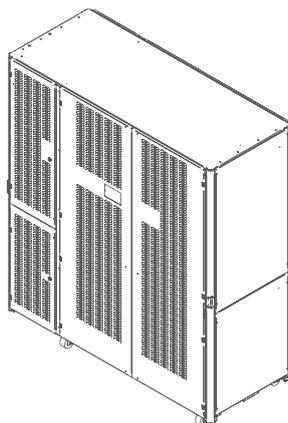


MV Central Inverter

R10015 TL

R11015 TL

Fimer Solar. **MV Central Inverter 1.500V**



DC Input - PV Module

	R10015TL	R11015TL
Nr Modules	9	10
MPPT voltage range(V_{DC})	675 - 1.320 V	675 - 1.320 V
Max no-load PV voltage (V_{OC})	1.500 V	1.500 V
DC-voltage ripple (%)	3%	3%
Maximum input current (A_{DC})	1.440 A	1.600 A
DC control mode	Rapid and efficient MPPT control	Rapid and efficient MPPT control
Number of MPPT	1	1
Number of input max in parallel	2 (Opt. 4)	2 (Opt. 4)
Reverse polarity protection	•	•
DC input connection	Integrated DC Switch	Integrated DC Switch
Overvoltage protection	SPD surge arrestors	SPD surge arrestors
Overvoltage Category	II	II

AC Output grid

Nominal power (kVA)* (Note1)	923 kVA	1.025 kVA
Max current (A_{AC})*(Note1)	1.333 A	1.480 A
Max unbalance current	< 2%	< 2%
AC output Voltage (V_{AC})	400V _{RMS} ±10%	400V _{RMS} ±10%
Nr Phase	3-phase (L1-L2-L3-PE)	3-phase (L1-L2-L3-PE)
Frequency (Hz)	50/60 Hz	50/60 Hz
Aux. power supply ($V_{AC} - I_{AC}$)	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)
Auxiliary control supply	230V ±10% - 10A (L-N)	230V ±10% - 10A (L-N)
Distortion factor (THD)	< 3%	< 3%
Galvanic insulation	No (transformerless)	No (transformerless)
AC input connection	Magnetothermic AC grid switch	Magnetothermic AC grid switch

General Data

Maximum efficiency	98.90%	98.90%
European efficiency	98.62%	98.62%
Static MPPT efficiency	> 99.9 %	> 99.9 %
Dynamic MPPT efficiency	> 99.8 %	> 99.8 %
Night consumption (W)	< 60 W	< 60 W
Modulation	By using the IPCCM algorithm	By using the IPCCM algorithm
Weight (kg)	1.500 kg	1.530 kg
Protection degree	IP20	IP20
Cooling	By using fans speed controlled by temperature	By using fans speed controlled by temperature
Dimensions (DxWxH mm)	1.996x825x2.235 mm	1.996x825x2.235 mm
Noise level (dBA)	< 70 dBA	< 70 dBA
Operating temperature (°C)	-10° C +50° C	-10° C +50° C
Storage temperature (°C)	-20° C +60° C	-20° C +60° C
Humidity Not condensing	0 ÷ 95%	0 ÷ 95%
Height above the sea (without derating) *(Note 2)	1.000 m	1.000 m
Air Flow	4.365 m³/h	4.850 m³/h
Protection class	I	I
Colour	RAL 9006	RAL 9006

*Note1. Power factor (cosφ)= 1 / Fattore di potenza (cosφ)= 1"

**Note2. Above 1000m derate the power of 1% pr 100m up to 3000m over the sea level /Riduzione di potenza pari a 1% ogni 1.000 m oltre i 1.000m e fino ai 3000 m massimo slm."

ACCESSORIES

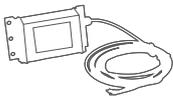
MV CENTRAL INVERTER
1.500 V



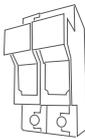
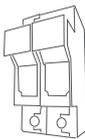
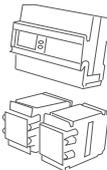
MV CENTRAL INVERTER

MV

External accessories - MV Central Inverter 1.500V

ENVIRONMENTAL SENSOR BOX (NOTE 1)		
	> IA0.580.000	Temperature and irradiation sensor.
ANEMOMETER / ANEMOMETRO (NOTE 1)		
	> IA0.580.027	For measuring the intensity and direction of the wind.
FW Update USB KEY		
	> IA0.101.008	USB for FW updating. connection to the grid.

Accessories installed into 3ph MV central Inverter 1.500V

GROUNDING KIT DC+		
	> xxx.yyy.zzz.000	Device required in case of installation of a photovoltaic generator with si-amorphus panels grounding on positive pole of solar strings.
GROUNDING KIT DC-		
	> xxx.yyy.zzz.001	Device required in case of installation of a photovoltaic generator with si-amorphus panels grounding on negative pole of solar strings.
SHUNT RELEASE		
	> xxx.yyy.zzz.0003	Releasing coil for disconnecting the AC and DC switch in case of EPO activation (emergency push button).
ENERGY METER		
	> IA0.580.052	Energy meter and current transformer probes.
	> IA0.580.056	Energy meter and current transformer probes for feed in tarif measure.

Note1. It is required the presence of the PC board called interface expansion card only for R1500TL

MMS

MEGASTATION

1500V

MEGASTATION

COMPLETE SOLUTION UNITS

1.500V

The MEGASTATION are complete “turnkey” for the conversion of energy produced by large PV installation into electricity feed into the MV distribution grid. Thanks to the flexibility of the different sizes of power and the ease of connection and commissioning they provide fast installation extremely quick and rapid.

The MEGASTATION are available in four power size: 1.100-2.200-3.300-4.400 kWp (Max power DC 1.500V).

They are able to maximize the efficiency and performance of your solar park thanks to the use of central inverters FIMER R series with modular architecture of power (Modular Power System, patented by FIMER). Using the modular inverters FIMER within MEGASTATION it is allowed not only to maximize the efficiency and performance of the system, but also it reduces the downtime and the service is extremely rapid and available to restore easily the malfunction occurred to your conversion station. The Modular Power System gives therefore the absolute certainty the production of energy. Partializing the full power of each inverter, even in case of failure, your solar installation will never stop producing energy. Another power converter module will think to exploit and compensate for the production.

ADVANTAGES

- > Flexibility and scalability configuration.
- > A wide and complete range of power.
- > Manufactured and tested directly in factory to reduce installation time and avoid the assembly in plant.
- > Maximum efficiency and energy production thanks to inverter with MPS architecture.
- > Differentiated management of the photovoltaic generator and optimization in sub-field.
- > Designed in such a way as to be easily serviced periodically due to the easy accessibility of all installed devices.

Le MEGASTATION sono stazioni complete “chiavi in mano” per la conversione dell’energia FV prodotta da grandi impianti solari in energia elettrica ceduta alla rete MT del distributore. Grazie alla flessibilità delle varie taglie di potenza e alla estrema semplicità di allaccio e messa in servizio esse garantiscono tempi di installazione estremamente rapidi e veloci.

Le MEGASTATION sono disponibili in quattro taglie di potenza: 1.100-2.200-3.300-4.400 kWp (potenza massima DC 1.500V).

Esse sono in grado di massimizzare l’efficienza e il rendimento del Vostro parco solare grazie anche all’utilizzo di inverter centralizzati FIMER serie R con architettura modulare della potenza (Modular Power System, proprietaria FIMER). Utilizzare gli inverter modulari FIMER all’interno delle MEGASTATION consente non solo di massimizzare l’efficienza e il rendimento dell’impianto, ma anche di ridurre i tempi di fermo impianto e quelli di assistenza, estremamente RAPIDA e SEMPLICE, per il ripristino del malfunzionamento occorso alla Vostra stazione di conversione di energia. Il sistema Modular Power System vi dà pertanto la assoluta certezza della produzione di energia. Parzializzando tutta la potenza di ogni singolo inverter, anche in caso di guasto, il Vostro impianto solare non smetterà mai di produrre energia. Un altro modulo di potenza penserà a sfruttare e compensare la produzione.

PECULIARITÀ

- > Flessibilità e scalabilità di configurazione.
- > Vasta e completa gamma di potenza.
- > Realizzata e collaudata direttamente in fabbrica per ridurre i tempi di installazione ed evitare l’assemblaggio in impianto.
- > Massima efficienza e produzione di energia grazie a inverter con MPS.
- > Gestione differenziata del generatore fotovoltaico e suddivisione ottimizzata in sottocampi.
- > Progettata in maniera tale da poter essere facilmente mantenuta periodicamente grazie alla facile accessibilità di tutti i dispositivi installati.

MS 1100

Up to 1.100 kVA
20 ft.

MS 2200

Up to 2.000 kVA
20 ft. or 40 ft.



APPARENT POWER AC

up to 2.000 kVA

MV OPERATING VOLTAGE

Up to 36 kV

MPPT VOLTAGE RANGE

Up to 1.500 V_{DC}

Advantage

- > Modular and scalable size of power.
- > Fully waterproof and insulated to withstand over time.
- > High reliability to ensure easy maintainability.
- > Fixing of all devices at the native structures of the container guarantee maximum stability of the station.
- > Complete range of standard equipment, with customizable request of options

- > Potenza modulare e scalabile.
- > Perfettamente impermeabili all'acqua e isolate termicamente per resistere nel tempo.
- > Elevata affidabilità per garantire una facile manutenibilità.
- > Fissaggio di tutti i dispositivi alle strutture portanti del container per garanzia di massima stabilità.
- > Completo equipaggiamento di serie, personalizzabile con richiesta di opzioni.

Features

- > Plug & play installation to reduce the time of built of the Pv plant.
- > Very compact and extremely robust design.
- > Soluzione plug&play per ridurre i tempi di realizzo impianto.
- > Design molto compatto e struttura estremamente robusta.

MS 3300

Up to 3.000 kVA
40 ft.

MS 4400

Up to 4.000 kVA
40 ft.



APPARENT POWER AC

up to 4.000 kVA

MV OPERATING VOLTAGE

Up to 36 kV

MPPT VOLTAGE RANGE

Up to 1.500 V_{DC}

Advantage

- > Modular and scalable size of power.
 - > Fully waterproof and insulated to withstand over time.
 - > High reliability to ensure easy maintainability.
 - > Fixing of all devices at the native structures of the container guarantee maximum stability of the station.
 - > Complete range of standard equipment, with customizable request of options
-
- > Potenza modulare e scalabile.
 - > Perfettamente impermeabili all'acqua e isolate termicamente per resistere nel tempo.
 - > Elevata affidabilità per garantire una facile manutenibilità.
 - > Fissaggio di tutti i dispositivi alle strutture portanti del container per garanzia di massima stabilità.
 - > Completo equipaggiamento di serie, personalizzabile con richiesta di opzioni.

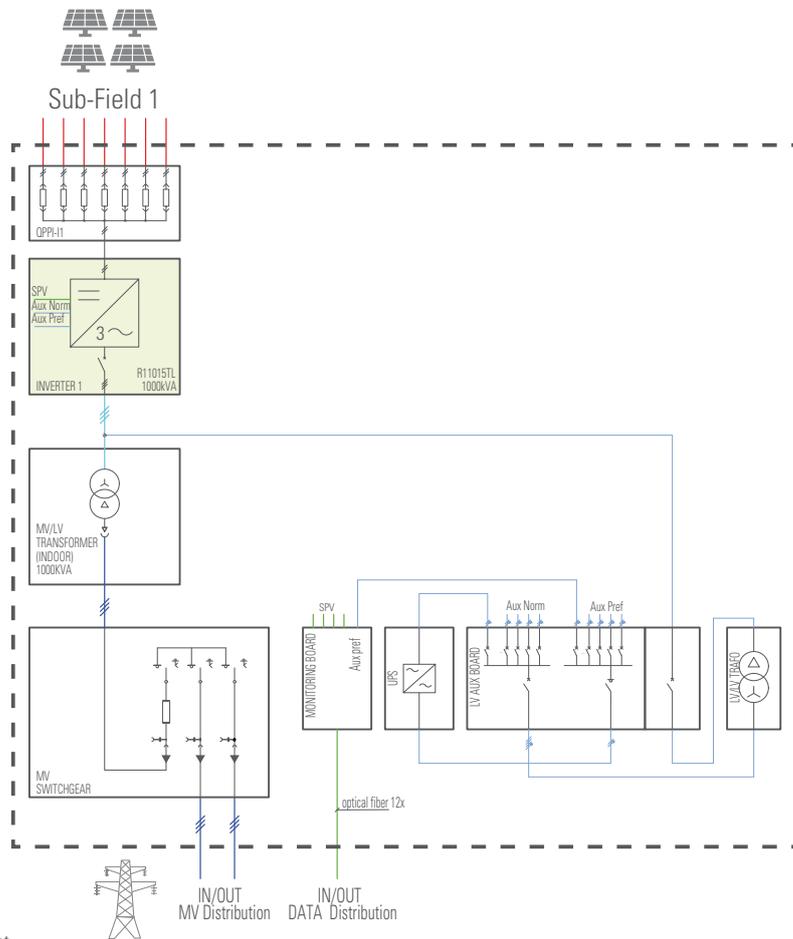
Features

- > Plug & play installation to reduce the time of built of the Pv plant.
 - > Very compact and extremely robust design.
-
- > Soluzione plug&play per ridurre i tempi di realizzo impianto.
 - > Design molto compatto e struttura estremamente robusta.

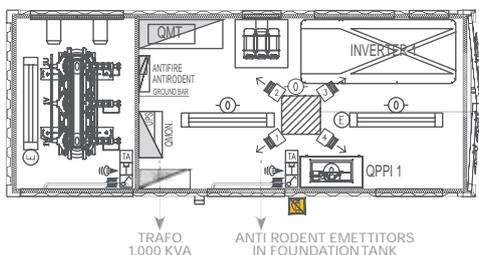
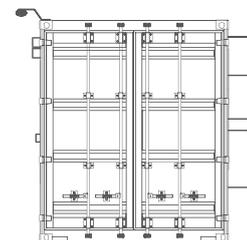
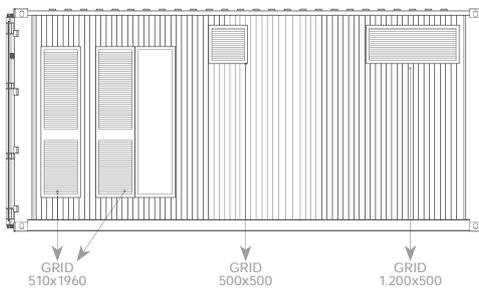
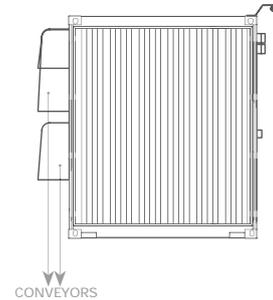
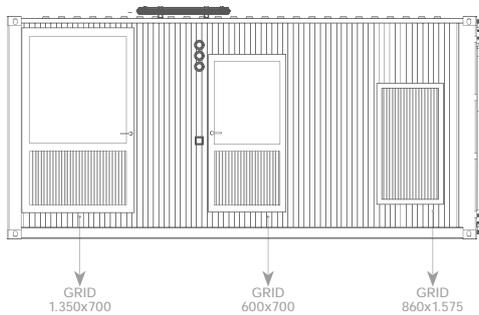
MS 1100

Up to 1.000 kVA

- DC POWER CONNECTION
- LV POWER CONNECTION
- MV CONNECTION
- LV AUX CONNECTION
- DATA CONNECTION

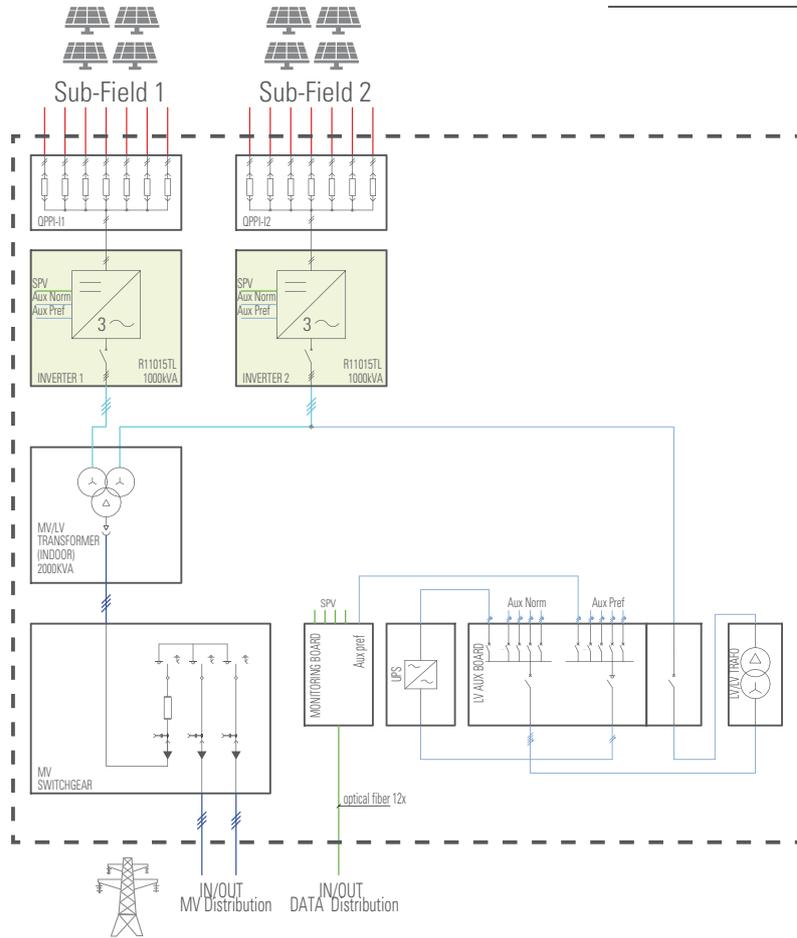


* Different configuration are available on request
 * It is possible to have 40 ft.

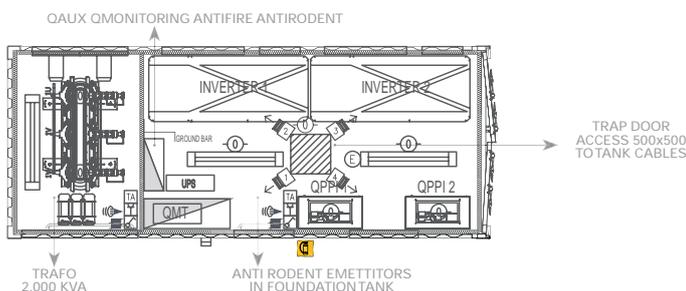
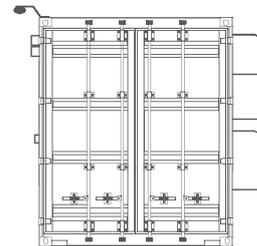
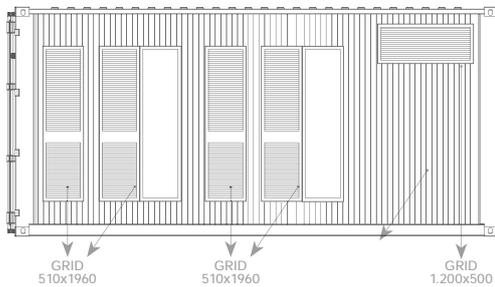
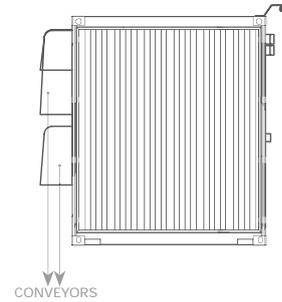
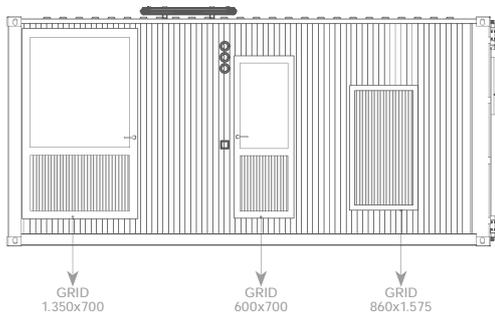


MS 2200

Up to 2.000 kVA

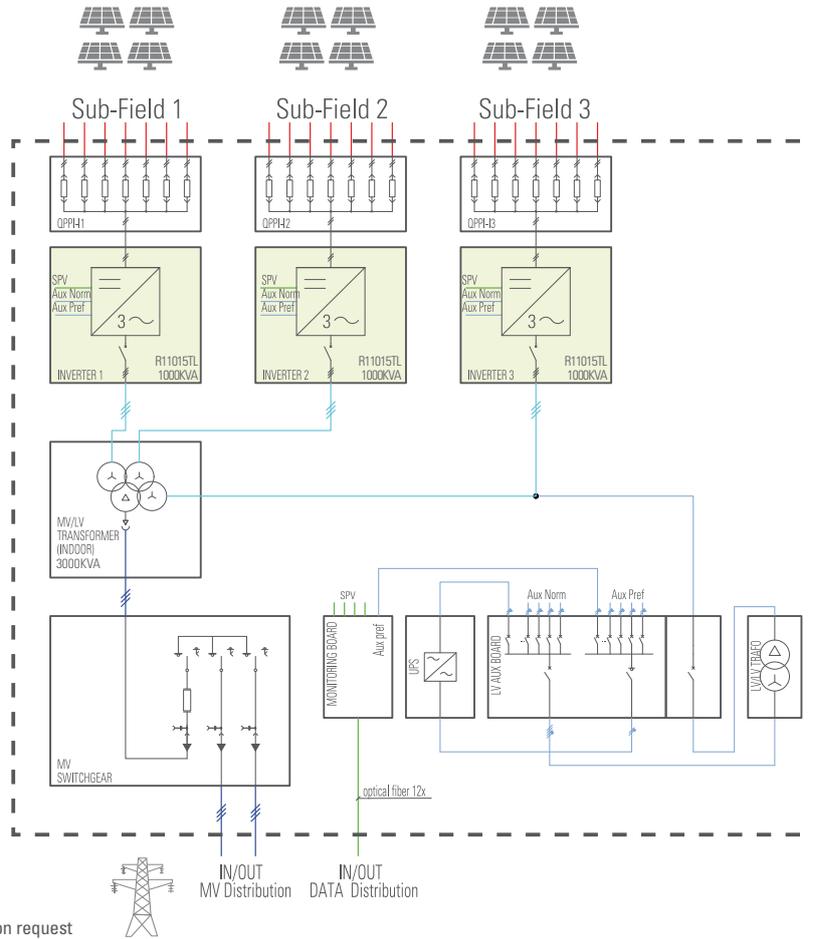


* Different configuration are available on request
 * It is possible to have 40 ft.

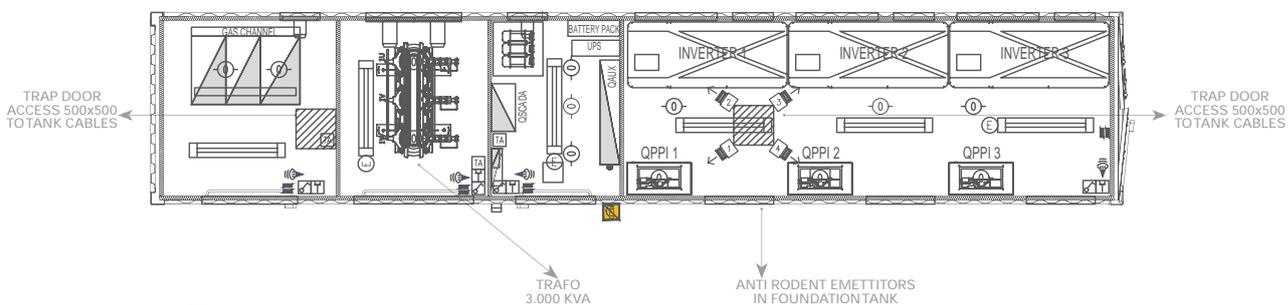
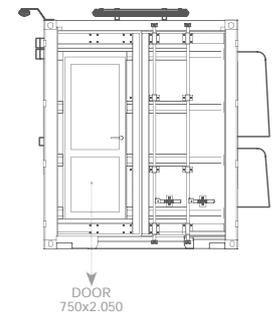
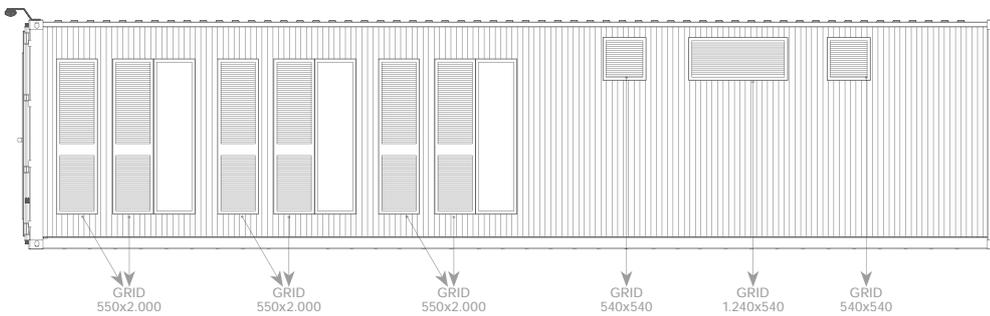
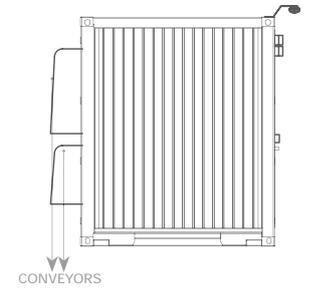
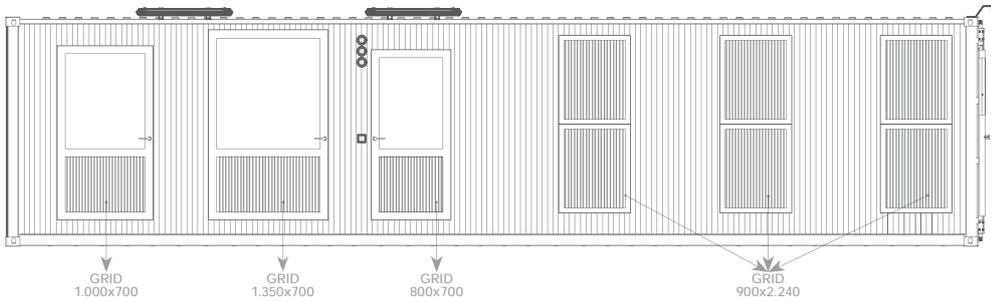


MS 3300

Up to 3.000 kVA



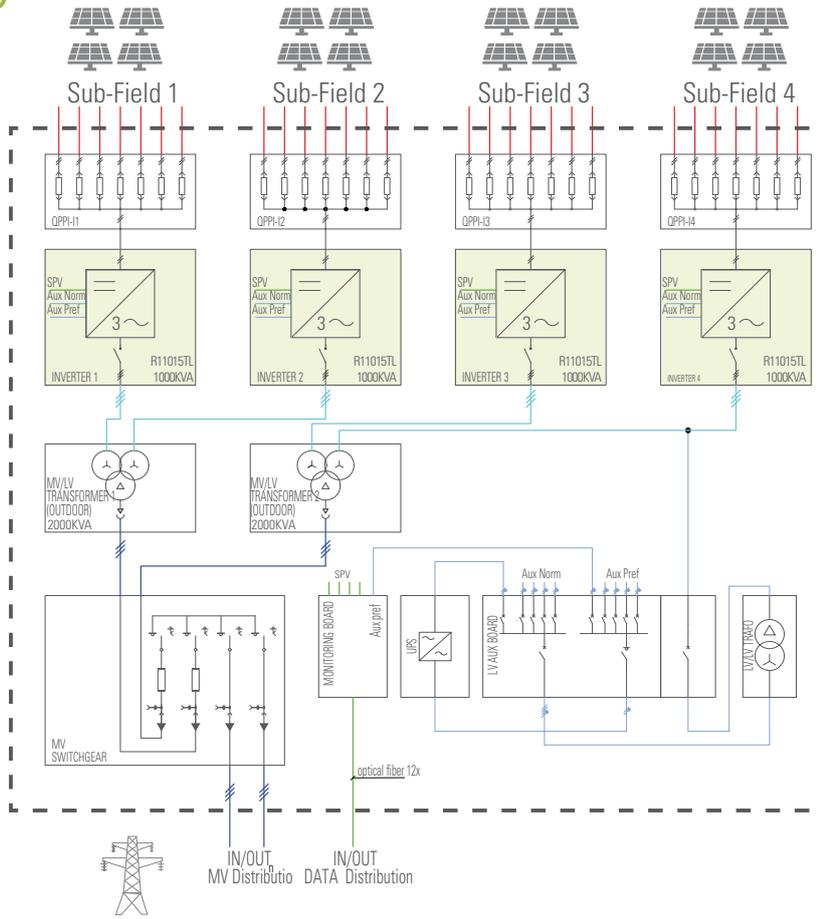
* Different configuration are available on request



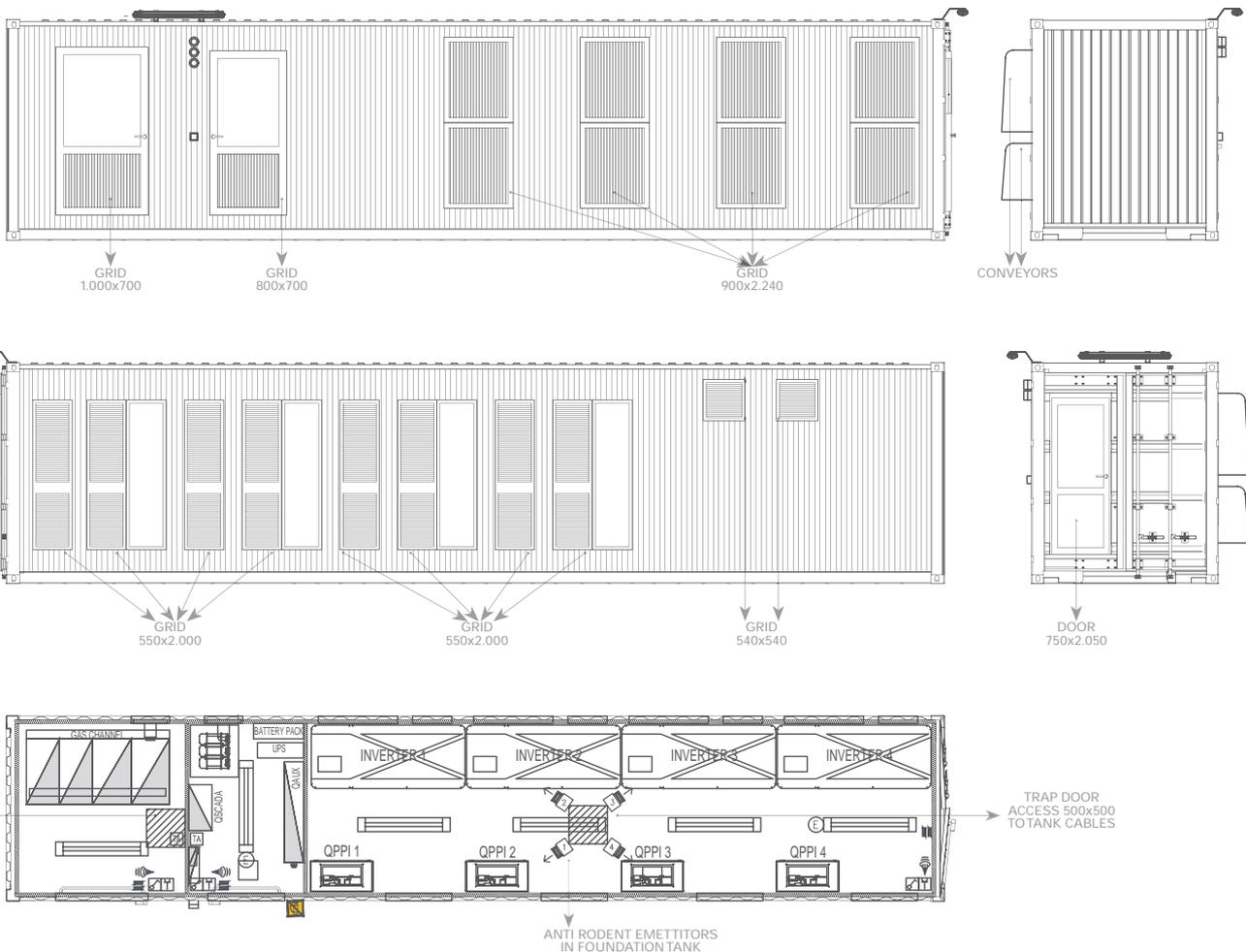
MS 4400

Up to 4.000 kVA

Fimer Solar. MEGASTATION 1.500V



* Different configuration are available on request



MEGASTATION 1.500V

FOTOGALLERY.

CONVERSION CABIN

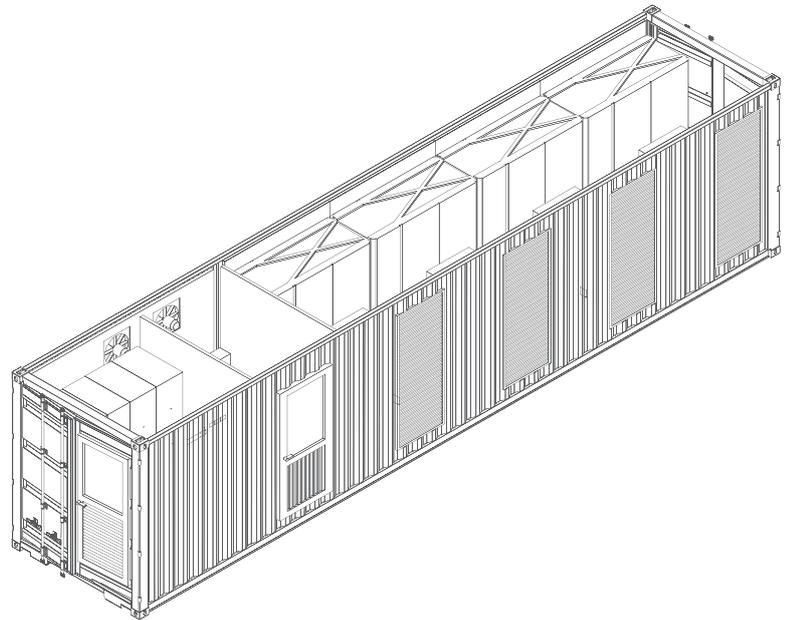


- > MS 4400
- > 4 Inverter R11015TL

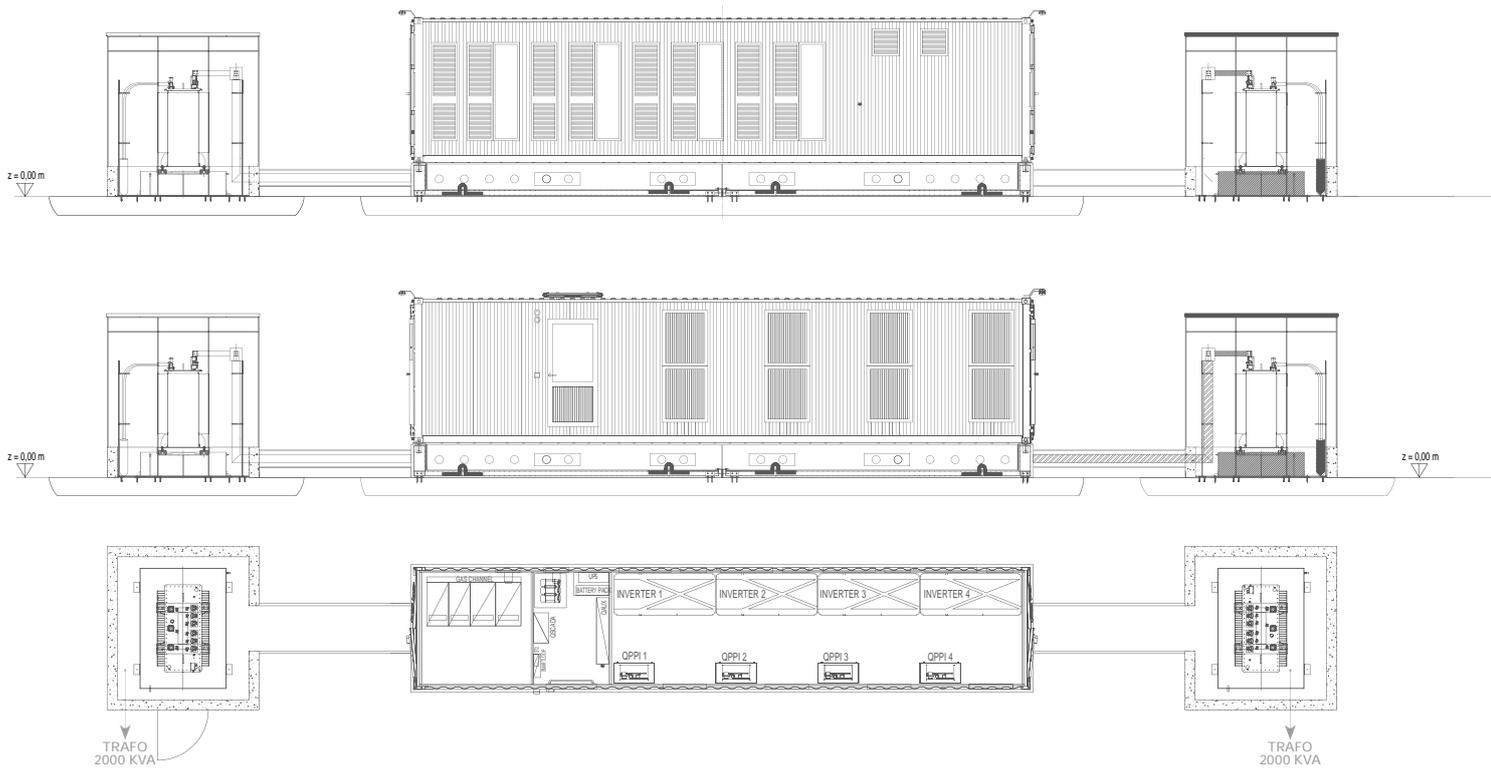




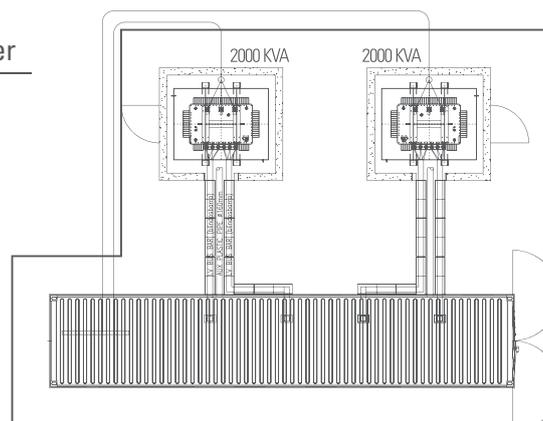
Example MS 4400



Example MS 4400 with oil transformer



Another solution with oil transformer

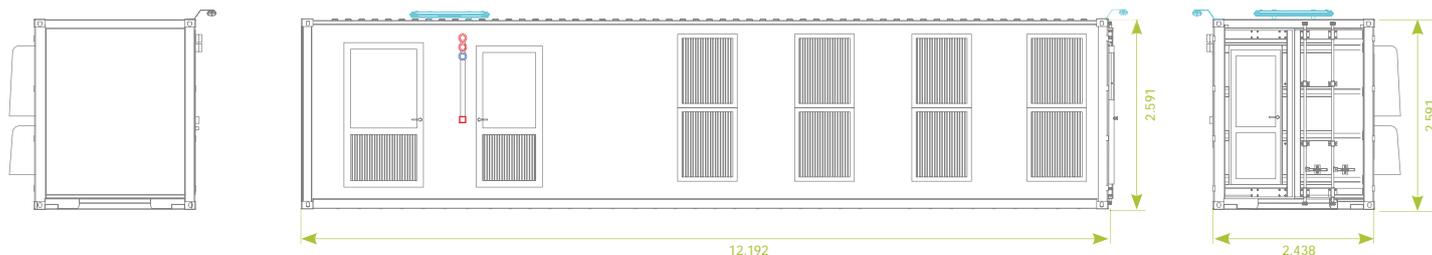
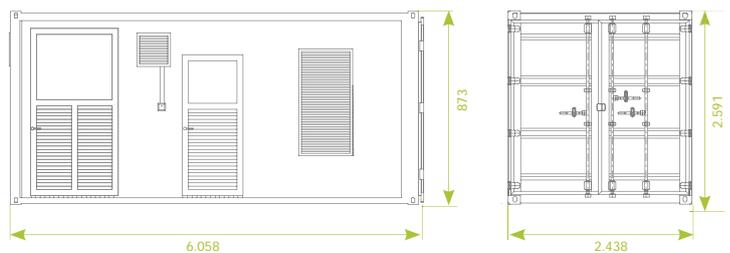


MS 1100 (20ft.)

MS 2200 (20ft. or 40ft.)

MS 3300 (40ft.)

MS 4400 (40ft.)



Electrical Characteristics

		MS1100	MS2200	MS3300	MS4400
Max Voltage DC Side	V	1.500	1.500	1.500	1.500
Max Input DC Side	Nr.	7	14	21	28
Apparent Power AC Side	kVA	1'000	2'000	3'000	4'000
Max Voltage AC Side	kV	36	36	36	36

Megastation Composition

		MS1100	MS2200	MS3300	MS4400
MV Switchgear		1	1	1	1
Power Transformer:					
3.000 kVA Outdoor	Nr.	-	-	1	-
2.000 kVA Outdoor	Nr.	-	1	-	2
1.000 kVA Indoor	Nr.	1	-	-	-
Inverter:					
R11015TL	Nr.	-	-	2	4

Container

		MS1100	MS2200	MS3300	MS4400
Metal Cabinet Inverter (40' HiCube)	Nr.	-	-	-	1
Metal Cabinet Inverter (20' HiCube)	Nr.	1	1	1	-

Accessories

	MS1100	MS2200	MS3300	MS4400
Auxiliary Transformer	Yes	Yes	Yes	Yes
LV Board	Yes	Yes	Yes	Yes
UPS	Yes	Yes	Yes	Yes
Lighting system and sockets	Yes	Yes	Yes	Yes
Fire detection system	Yes	Yes	Yes	Yes
Monitoring Board	Yes	Yes	Yes	Yes
Lightning system and sockets	Yes	Yes	Yes	Yes
Ventilation system	Yes	Yes	Yes	Yes
Fixed power factor panel	Yes	Yes	Yes	Yes
Human presence	As option	As option	As option	As option
Door Detection	As option	As option	As option	As option
Anti-rodent protection	As option	As option	As option	As option
Environmental Sensors	As option	As option	As option	As option
Foundation	As option	As option	As option	As option

Different configuration are available on request

COMBINER BOX

08 UP TO 24 PV STRINGS

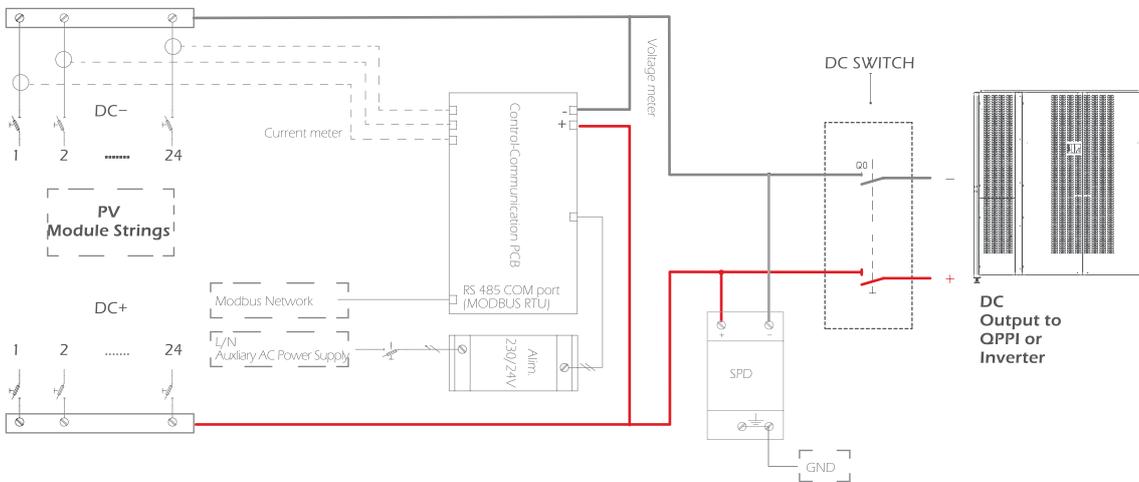
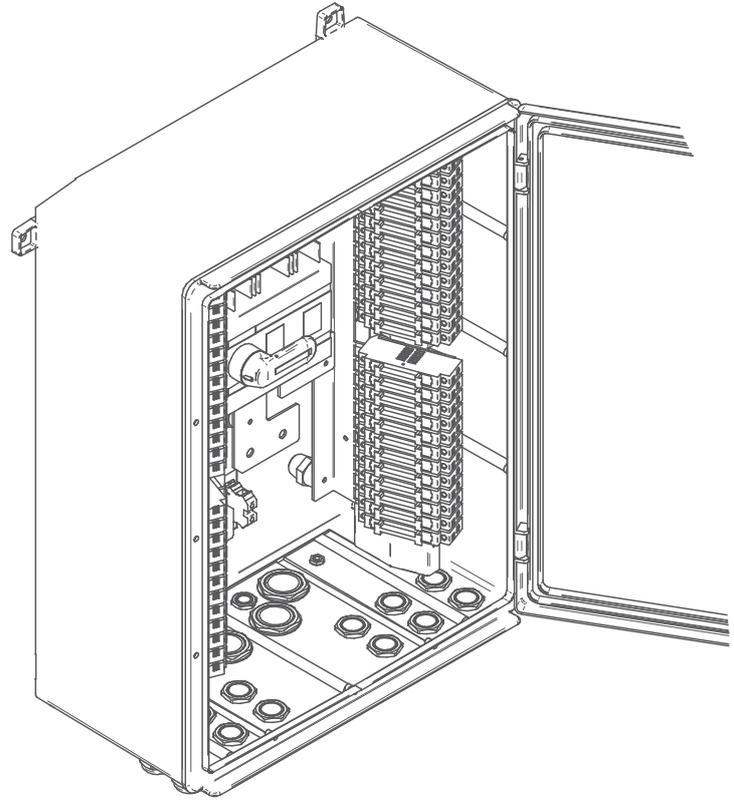
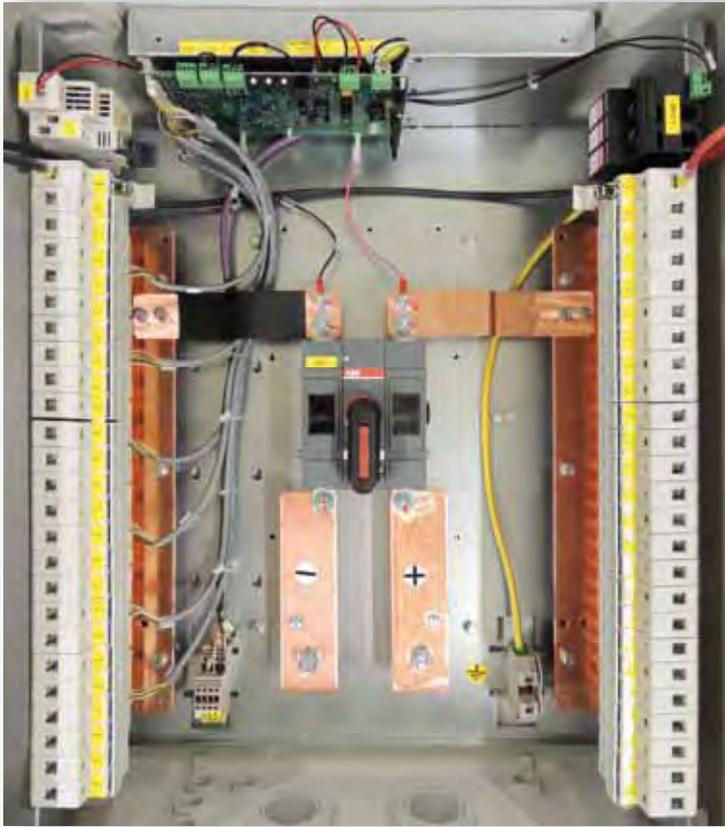
The FIMER Combiner boxes, SBC series, are intelligent control boxes (SMART) which allow the measurement of the current of each input PV string from the solar generator and allow the creation of the parallel output of all the strings of PV modules connected to them.

These high-performance devices implement the current measurement using Hall effect transducers and ensure an accurate localization of the malfunction of the PV field minimizing the production downtime and facilitating the timely and targeted intervention of Service. Each string box is equipped with protections against overvoltage implemented by SPD varistors, the switch in input is implemented by the fuse holders and in output by a switch; these devices allow to isolate the single sub-field PV or the individual strings from the solar generator, allowing operators to work safely. Through these advanced technology products you can also manage the complete control and monitoring of the PV field. The monitoring of the unbalance of currents (miss-matching) is built and available within the control logic of our inverters. Thanks to the string box FIMER, SBC series, is possible to control the solar installation, using the INTEGRATED Modbus RTU protocol, and in this way it's compatible with the most diffused communication systems on the market. Flexibility is first and foremost.

Gli Combiner box FIMER serie SBC, sono cassette di controllo intelligente (SMART) che consentono la misura della corrente di ogni singola stringa in ingresso dal generatore solare e permettono di realizzare in uscita il parallelo di tutte stringhe di moduli FV ad essi collegate.

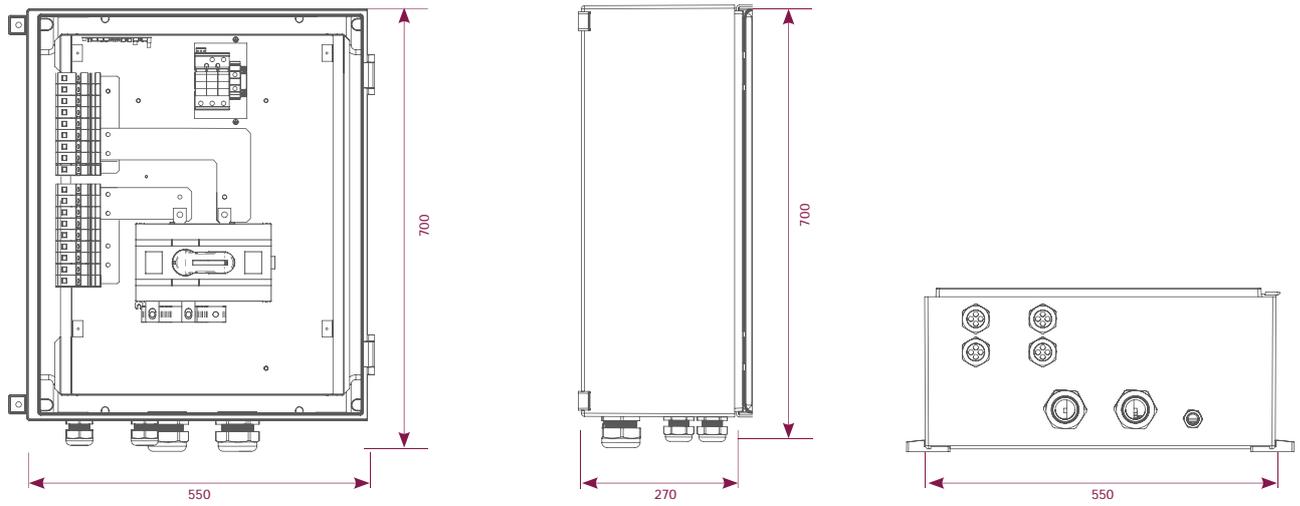
Questi prodotti, altamente performanti, implementano la misura delle correnti mediante trasduttori ad effetto Hall e favoriscono una puntuale localizzazione delle problematiche del campo FV minimizzando i tempi di mancata produzione ed agevolando l'intervento mirato e tempestivo del Service. Ogni cassetta è equipaggiata con protezioni a varistori SPD contro le sovratensioni; il sezionatore in uscita ed i portafusibili in ingresso permettono di isolare il singolo sotto-campo FV o le singole stringhe dal resto dell'impianto, consentendo agli operatori di lavorare in piena sicurezza. Grazie a questi prodotti ad avanzata tecnologia è anche possibile gestire tutti i sistemi di comunicazione del campo fotovoltaico. Il monitoraggio dello sbilanciamento delle correnti (miss-matching) è integrato e disponibile all'interno della logica di controllo dei nostri inverter. Grazie alle cassette di campo FIMER serie SBC è possibile infine dialogare, mediante il protocollo MODBUS RTU INTEGRATO, con tutti i sistemi di comunicazione presenti sul mercato. La flessibilità è prima di tutto.

COMBINER BOX



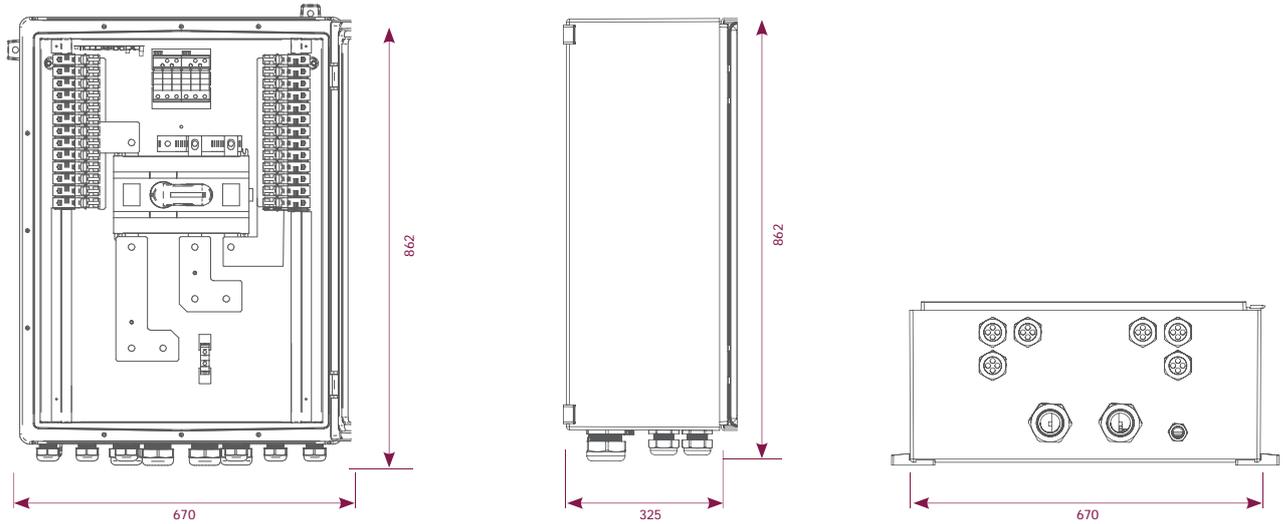
SBC 08

> Input nr 8 PV String



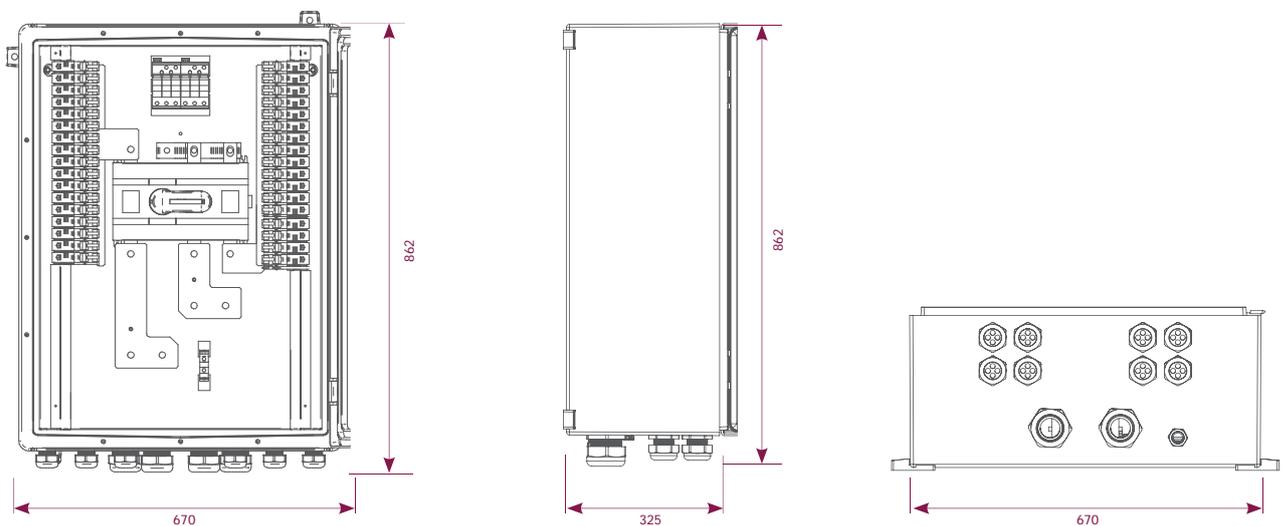
SBC 12

> Input nr 12 PV String



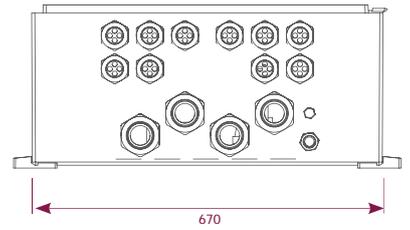
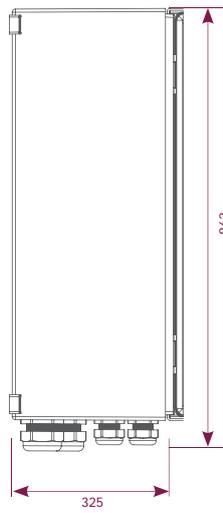
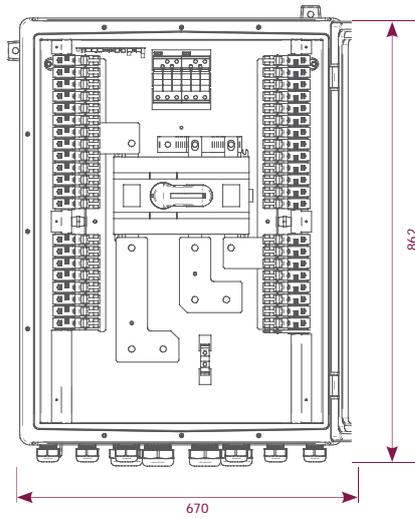
SBC 16

> Input nr 16 PV String



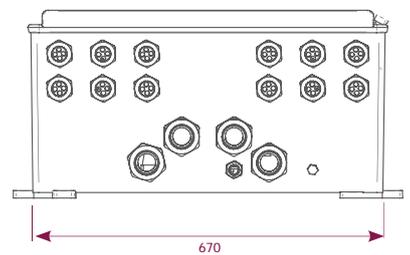
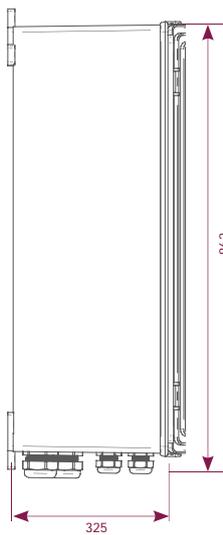
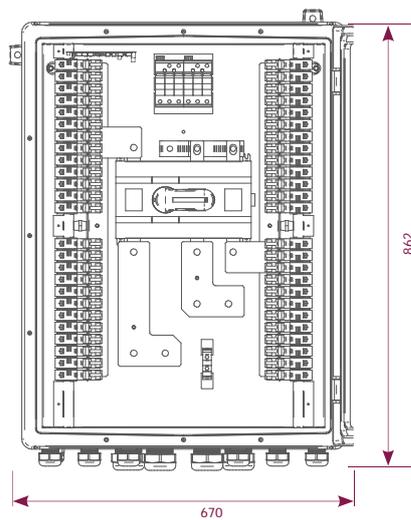
SBC 20

> Input nr 20 PV String



SBC 24

> Input nr 24 PV String



SBC 08
SBC 12
SBC 16

SBC 20
SBC 24

Fimer Solar. COMBINER BOX 1.500V

General data

Models	SBC 08	SBC 12	SBC 16	SBC 20	SBC 24
Combiner box	IA0.595.008	IA0.595.012	IA0.595.016	IA0.595.020	IA0.595.024
Combiner box with probe	IA0.596.008s	IA0.595.012s	IA0.595.016s	IA0.595.020s	IA0.595.024s
Max voltage (V _{cc})	1.500 V				
N° of DC+ input	8	12	16	20	24
N° of DC- input	8	12	16	20	24
SPD protection	SPD 1.500 V _{cc} CLASS II				
Electronic equipment onboard	- Monitor single string current - Monitor V _{cc} - Monitor SPD status - Monitor internal temperature	- Monitor single string current - Monitor V _{cc} - Monitor SPD status - Monitor internal temperature	- Monitor single string current - Monitor V _{cc} - Monitor SPD status - Monitor internal temperature	- Monitor single string current - Monitor V _{cc} - Monitor SPD status - Monitor internal temperature	- Monitor single string current - Monitor V _{cc} - Monitor SPD status - Monitor internal temperature
Electronic equipment for probe monitor	- Analog input 0-5V/4-20 mA - Analog input 0-10 V - RTD PT100 4 wire - Digital input dry contact	- Analog input 0-5V/4-20 mA - Analog input 0-10 V - RTD PT100 4 wire - Digital input dry contact	- Analog input 0-5V/4-20 mA - Analog input 0-10 V - RTD PT100 4 wire - Digital input dry contact	- Analog input 0-5V/4-20 mA - Analog input 0-10 V - RTD PT100 4 wire - Digital input dry contact	- Analog input 0-5V/4-20 mA - Analog input 0-10 V - RTD PT100 4 wire - Digital input dry contact
Communication protocol	MODBUS RTU				

Housing

Housing	GRP (Glass fiber reinforced polyester)				
Door / Opening angle / Lock	Blind /> 120° / Standard				
Housing Dimensions (DxWxH mm)	550x270x700	670x325x862	670x325x862	670x325x862	670x325x862
Weight	17.6 Kg	19.5 Kg	23 Kg	24.5 Kg	25.5 Kg
External protection degree	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Open door protection degree/aperta	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Safety class	II	II	II	II	II
Colour	RAL 7035				

Environmental data

Operating temperature	-20 / +50 C°				
Storage	-25 -60	-25 -60	-25 -60	-25 -60	-25 -60
Height above the sea (Note 2)	up to 2.000 m				
Humidity	0-95% (non condensing)				

DC input

Input cable entry	Cable gland				
Input connection	Directly on fuse holder				
Conductor cross section	4 - 6 mmq				
Fuse Type	10x85 - 1.500V _{cc} - gPV				
Fuse size (A _{cc})	Up to 20 A				
N° fuse	16	24	32	40	48
Range current sense	± 25A				
Accuracy	0.5% f.s.				
Current reading typology	Hall effect				

DC Output

Output cable gland	2xPG29 (*)				
Clamping Area	18-25 mm				
Conductor material	Copper	Copper	Copper	Copper	Copper
Terminal type	Screw M10				
Voltage DC switch	1.500 V _{cc}				
Current DC switch (DC-21B)	160 A (*)	160 A (*)	250 A (*)	250 A (*)	250 A (*)

(*) Contact factory for different value

Warnings: to feed the electronic devices of the string box control unit is required an auxiliary external single-phase power supply 230 VAC (L + N). Please note that the string box doesn't contain blocking diodes.

COMBINER BOX 1.500V

ACCESSORIES
COMBINER BOX

1500V

External accessories - Combiner Box 1.500V

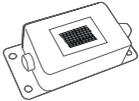
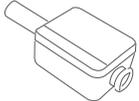
ENVIRONMENTAL SENSOR BOX (Note1)		
	> IA0.580.010	Irradiation sensor.
ANEMOMETER (Note1)		
	> IA0.580.011	Environmental temperature sensor.
FW UPDATE USB KEY		
	> IA0.580.013	PV module temperature sensor.
SHUNT RELEASE		
	> IA0.580.019	Releasing coil that operating at minimum voltage on the output DC switch (powered at 230V _{AC}) suitable for SBC04 - SBC08 - SBC12.
	> IA0.580.020	Releasing coil that operating at minimum voltage on the output DC switch (powered at 230V _{AC}) suitable for SBC16 - SBC24.
	> IA0.580.024	Releasing coil that operating in current mode on the output DC switch (powered at 230V _{AC}) suitable for SBC04 - SBC08 - SBC12.
	> IA0.580.022	Releasing coil that operating in current mode on the output DC switch (powered at 230V _{AC}) suitable for SBC16 - SBC24.

ABB megawatt station

PVS980-MWS – 3.6 to 4.6 MW



The ABB megawatt station is a compact plug-and-play solution designed for large-scale solar power generation. It houses all the electrical equipment that is needed to rapidly connect a photovoltaic (PV) power plant to a medium voltage (MV) electricity grid. All the components within the ABB megawatt station are from ABB's product portfolio.

—
01

—
01 ABB megawatt station, PVS980-MWS, with two PVS980 central inverters, MV transformer and MV switchgear

Turnkey-solution for PV power plants

The ABB megawatt station design capitalizes on ABB's long experience in developing and manufacturing secondary substations for utilities and major endusers worldwide in conventional power transmission installations.

A station houses two outdoor 1500 V_{DC} ABB central inverters, an optimized ABB dry type- or oil immersed transformer, MV switchgear, a monitoring system and DC connections from solar array. The ABB megawatt station is used to connect a PV power plant to a MV electricity grid easily and rapidly. To meet the PV power plant's demanded capacity, several ABB megawatt station can be used.

Compact design eases transportation

The station has standard, 40-foot High Cube shipping container dimensions. The small inverter footprint makes the station compact and easy to lift via a standard crane. The total package weighs less than 30 metric tons. The standardized shipping dimensions ensures cost-effective and

safe transportability to the site even overseas. The station's optimized air circulation and filtering system together with thermal insulation for dry type transformer or open air design for oil immersed transformer enable installations to various ambient conditions, from harsh desert temperatures to cold and humid environments. The ABB megawatt station is designed for at least 25 years of operation.

Highlights

- Proven technology and reliable components
- Compact and robust design
- Outstanding endurance for outdoor use
- High DC input voltage up to 1500 V_{DC}
- High total efficiency
- Extensive DC and AC side protection
- Self-contained cooling system for inverters
- Modular and serviceable system
- Embedded auxiliary power distribution system
- Extendable manufacturing footprint with fast deliveries
- Global life cycle services and support

PVS980-MWS

Solar inverters

Like other ABB central inverters, the PVS980 has been developed on the basis of decades of experience in the industry and proven technology platform. Unrivalled expertise from the world's market and technology leader in frequency converters is the hallmark of this solar inverter series. The PVS980 inverter is one of the most efficient and cost-effective ways of converting the direct current (DC) generated by solar modules into high quality and CO₂-free alternating current (AC) that can be fed into the power distribution network. Two ABB central inverters are used in the ABB megawatt station. The inverters provide high conversion efficiency with low auxiliary power consumption with very low maintenance need.

Transformer

The ABB megawatt station includes an ABB vacuum cast coil dry-type- or alternatively ABB oil immersed transformer. The transformer is designed to meet the reliability, durability, and efficiency required in PV applications. It is specifically designed and optimized for ABB solar inverters to provide the best performance throughout the lifetime of the plant.

As a major global transformer manufacturer, ABB offers a wide range of transformers. Alternate power transformers are available to meet customer requirements. All ABB's transformers are manufactured in accordance with the most demanding industry and international standards.

Switchgear

ABB offers a complete range of medium voltage switchgear for secondary distribution, including air-insulated and gas-insulated switchgear.

The ABB megawatt station is equipped, as standard, with the widely proven ABB SafeRing, SF₆-insulated switchgear.

A sealed steel tank with constant atmospheric conditions ensures a high level of reliability as well as personnel safety. The virtually maintenance-free system comes in a compact and flexible design that allows for a versatile switchgear configuration. As an option ABB's gas-insulated SafePlus and air insulated Unisec switchgear are also available.

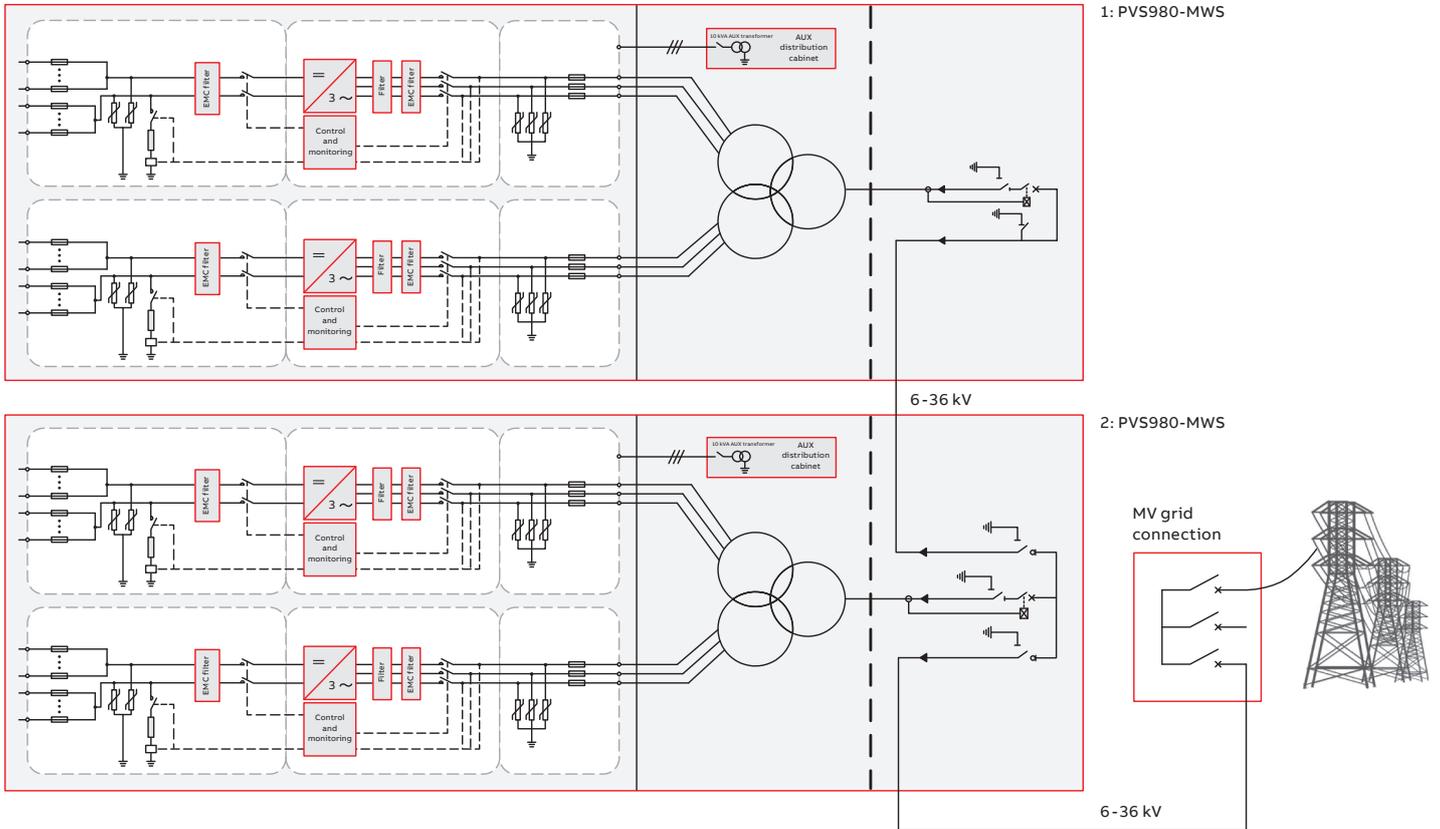
Technical data and types

Type designation ¹⁾	-3636kVA-I-xx-zzz	-3818kVA-J-xx-zzz	-4000kVA-K-xx-zzz	-4182kVA-L-xx-zzz
Maximum rating	4000 kVA	4200 kVA	4400 kVA	4600 kVA
Input (DC)				
Maximum input power ($P_{PV,max}$)	2x2909 kWp	2x3056 kWp	2x3200 kWp	2x3346
DC voltage range, mpp ($U_{DC,mpp}$) @ 35 °C (122°F)	850...1500 V	893...1500 V	935...1500 V	978...1500 V
(@ S_{nom}) @ 50 °C (122°F)	850...1100 V	893...1100 V	935...1100 V	978...1100 V
Maximum operational DC voltage ($U_{DC,max}$)	1500 V			
Number of protected DC inputs (parallel)	2x8 (up to 24 as option)			
Number of mppt trackers	2			
Output (AC)				
Inverter type (2x ABB central inverter)	PVS980-58-1818kVA-I	PVS980-58-1909kVA-J	PVS980-58-2000kVA-K	PVS980-58-2091kVA-L
Nominal AC output power ($S_{N(AC)}$) @ 50 °C (122°F)	3636 kVA	3818 kVA	4000 kVA	4182 kVA
Maximum AC output power ($S_{MAX(AC)}$) @ 35 °C (122°F)	4000 kVA	4200 kVA	4400 kVA	4600 kVA
Medium voltage range ($U_{N(AC)}$)	12 kV to 36 kV ²⁾			
Output frequency	50/60 Hz			
Harmonic distortion, current ³⁾	< 3%			
Power factor compensation (cosφ)	Yes			
Transformer type	ABB Vacuum cast coil dry type (AF), or ABB Oil immersed type (ONAN)			
Medium voltage switchgear type ⁴⁾	ABB SafeRing, SF ₆ -insulated, DeV, CV or CCV			
Enclosure	Painted steel outdoor enclosure, IP54, C4 corrosion protection			
Efficiency				
Maximum (inverter only)	98.8%			
Euro-eta (inverter only)	98.6%			

¹⁾ Where xx-medium voltage level, zzz-transformer type, oil or dry
²⁾ Nominal voltage 12 kV to 36 kV, from 6 kV on as option

³⁾ At nominal power
⁴⁾ Other ABB switchgear types available as an option

ABB megawatt station design and grid connection



Technical data and types

Type designation ¹⁾	-3636kVA-I-xx-zzz	-3818kVA-J-xx-zzz	-4000kVA-K-xx-zzz	-4182kVA-L-xx-zzz
Maximum rating	4000 kVA	4200 kVA	4400 kVA	4600 kVA
Power consumption				
Own consumption in operation	≤ 5500 W / ≤ 7700 W ⁵⁾			
Standby operation consumption	≤ 800 W			
Auxiliary voltage for customer use	3 ~ 400 V/50 Hz, up to 40 kVA			
Dimensions and weight				
Width/Height/Depth, mm	12190 mm/2900 mm/2440 mm (40' HC container dimensions)			
Weight approx.	< 30 t			
Environmental limits				
Degree of protection	Inverter IP56/IP66, UL Type 3R. IP44/54 RMU and dry type transformer housing			
Ambient temperature range (nominal ratings) ⁶⁾	-20 °C to +50 °C			
Maximum altitude (above sea level) ⁷⁾	1000 m			
Relative humidity, non condensing	5% to 95%			
User interface and communications				
Local user interface	Inverter's control panel and PC interface through ABB Drive Studio			
Fieldbus connectivity	Modbus RTU, -TCP, Ethernet IP, Profinet			
Product compliance				
Conformity	IEC 60364, IEC 61936-1, IEC 60502-1			
Grid support	Reactive power compensation ⁸⁾ , Power reduction, LVRT, HVRT, FqRT			

⁵⁾ ≤ 5500 W with oil type transformer, ≤ 7700 W with dry type transformer
⁶⁾ Extended range upon request

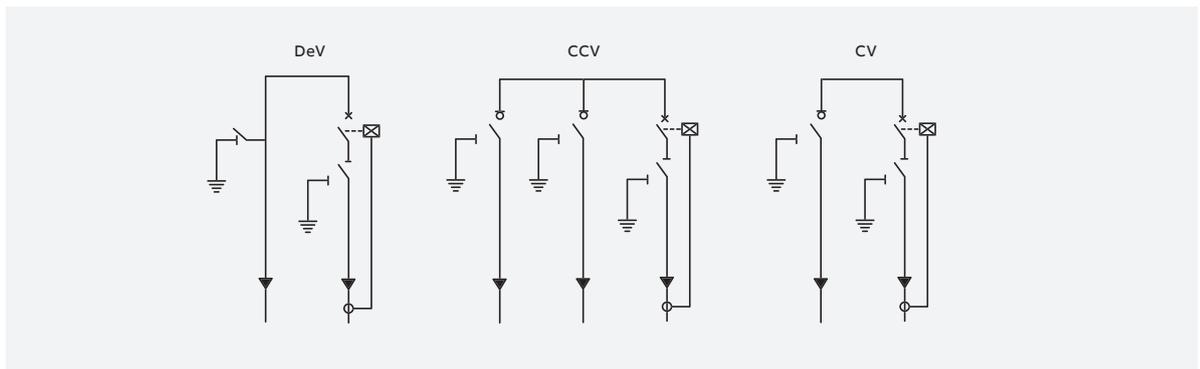
⁷⁾ Higher altitude upon request
⁸⁾ Also during the night



02

02 ABB megawatt station, PVS980-MWS - a compact plug-and-play solution for utility-scale PV plants

MV switchgear standard configurations for ABB megawatt station



Accessories

- Solar array junction boxes with string monitoring
- Remote monitoring solutions
- Warranty extensions
- Solar inverter care contracts

Options

- MV AC output voltages (6 to 36 kV)
- Different MV switchgear configurations
- I/O extensions
- DC grounding, positive
- Floating DC
- Fieldbus and Ethernet connections
- Auxiliary power supply from main power connections
- C5M enclosure corrosion protection

Support and service

ABB supports its customers with a dedicated service network in more than 60 countries and provides a complete range of life cycle services from installation and commissioning to preventative maintenance, spare parts, repairs and recycling.

For more information please contact your local ABB representative or visit:

www.abb.com/solarinverters
www.abb.com

We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. With regard to purchase orders, the agreed particulars shall prevail. ABB does not accept any responsibility whatsoever for potential errors or possible lack of information in this document.

We reserve all rights in this document and in the subject matter and illustrations contained therein. Any reproduction, disclosure to third parties or utilization of its contents – in whole or in parts – is forbidden without prior written consent of ABB. Copyright © 2018 ABB. All rights reserved

