IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA
"Parco Eolico San Pietro" DI POTENZA PARI A 60 MW

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI

PARCO EOLICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI:
Brindisi, San Pietro Vernotico, Cellino San Marco

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU VSSK6Y3

Tav.:	Titolo:
R39.10	MiTE Richiesta Integrazioni (prot. n. 0002686-24.05.2021) 10. Rumore

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato:
n.a.	A4	VSSK6Y3_Rumore_39.10

Progettazione:

STCs S.r.l.
Via Nazario Sauro, 51 - 73100 Lecce
stcs@pec.it - fabio.calcarella@gmail.com

Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Firmato digitalmente da: Fabio De Masi
Ruolo: Ingegnere
Organizzazione: ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LECCE/80001130758
Luogo: Lecce
Data: 26/10/2021 16:59:56

Ing.
Tecnic
n. 013
Via di Casanello, 26 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 099213
ingfabiodemasi@gmail.com - fabio.demasi@ingpec.eu

Committente:

wpd MURO s.r.l.
Viale Aventino, 102 - 00153 Roma
C.F. e P.I. 15443431000
tel. +39 06 960 353-00

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Luglio 2021	Prima emissione	STCs S.r.l.	FC	wpd MURO s.r.l.
Ottobre 2021	Integrazioni - MiTE	FDM	FC	wpd MURO s.r.l.

1 Chiarimenti e integrazioni a seguito di richieste da parte del Gruppo Istruttore 7 del Ministero della Transizione Ecologica in riferimento alla valutazione previsionale di impatto acustico per l'impianto eolico in progetto nei territori comunali di San Pietro Vernotico, Brindisi e Cellino San Marco denominato "Parco eolico della Torre quadrata"

Di seguito si riportano le argomentazioni del Gruppo Istruttore 7 del Ministero della Transizione Ecologica inerenti alla valutazione dell'agente fisico rumore:

1. "*La relazione specialistica sull'impatto acustico non argomenta sufficientemente la conoscenza del contesto in cui l'impianto si inserisce alla caratterizzazione acustica delle sorgenti già presenti nell'area oggetto di indagine, alla valutazione del clima acustico attuale e previsionale*";
2. "*Per le valutazioni acustiche sono da considerare la classificazione acustica comunale, gli strumenti di pianificazione urbanistica, le eventuali regolamentazioni regionali e comunali specifici per le installazioni eoliche*";
3. "*Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia adottato la classificazione acustica comunale, per i limiti acustici sarà opportuno riferirsi alle destinazioni d'uso del territorio più cautelative per l'esposizione al rumore*";
4. "*La campagna di monitoraggio acustico dovrà essere preceduta da una fase conoscitiva per disporre di un quadro il più chiaro possibile (anche con rilievi fotografici e cartografie localizzate) circa il contesto in cui l'impianto s'inserisce, con particolare riferimento ai ricettori e alle sorgenti (principale e secondarie) presenti nell'area oggetto di indagine; i tempi di misurazione utili all'analisi del rumore devono essere abbastanza lunghi da coprire le situazioni di ventosità e direzione del vento a terra e in quota tipiche del sito oggetto di indagine (per la condizione di vento < 5 m/s si deve intendere quella misurata al ricettore)*";
5. "*Lo studio di impatto acustico dovrà prendere a riferimento la norma UNI/TS 11143-7:2013. Le valutazioni previsionali dovranno prendere a riferimento anche l'orografia del sito, dovranno essere eseguite in corrispondenza di tutti i ricettori presenti e dovranno comprendere le mappature acustiche in scala adeguata (per il tempo di riferimento diurno e notturno) riportanti le curve di isolivello acustico*";
6. "*In caso di superamento dei limiti, individuare le modalità di mitigazione del rumore che consentano il rispetto dei limiti di immissione acustica e differenziale previsti dal DPCM 14/11/97 in tutte le condizioni di esercizio*";
7. "*Per la fase di cantiere si chiede di stimare i livelli di immissione acustica presso i ricettori individuati nelle peggiori condizioni di esercizio*".

PUNTO 1

La realizzazione della centrale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominata "Parco eolico della Torre quadrata" è prevista nelle aree dei territori comunali di San Pietro Vernotico (BR), Brindisi (BR) e Cellino San Marco (BR) (cfr. Fig. 1).

In particolare, sono previsti aerogeneratori sia a nord del comune di San Pietro Vernotico (torri 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10) e a sud del territorio comunale di Brindisi (torri 1, 2 e 3), mentre il territorio comunale di Cellino San Marco viene interessato per opere di connessione (cavidotto MT interrato).

I terreni interessati risultano pressoché pianeggianti e sono in gran parte aree rurali a spiccato sfruttamento agricolo in cui vengono utilizzate macchine operatrici vi è inoltre l'ulteriore presenza di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare.

Il territorio è attraversato, lungo la direttrice sud-nord, dalla SS16, dalla linea ferroviaria

Bologna-Lecce e dalla Superstrada Brindisi-Lecce; tali infrastrutture, in modo pressoché locale (alcune diecine di metri dai margini delle stesse), caratterizzano acusticamente parte del territorio in cui è previsto il parco eolico in progetto. Le rimanenti aree territoriali risultano prive di caratterizzanti sorgenti di rumore se non per eventuali attività connesse alla coltivazione dei terreni.

Impianti e sorgenti di maggiore interesse acustico, ma situati a distanza tale da non influenzare il clima ante-opera delle aree interessate dal progetto, sono situati:

- a nord-est dove è presente la centrale termoelettrica Enel Federico II (distanza dall'area d'indagine, individuata sino a 1000 m dagli aerogeneratori in progetto, superiore a 3000 m);
- a nord dove sono presenti 3 aerogeneratori di minieolico (distanza dall'area d'indagine, individuata sino a 1000 m dagli aerogeneratori in progetto, superiore a 3000 m);
- a sud dove sono presenti 2 aerogeneratori di minieolico (distanza dall'area d'indagine, individuata sino a 1000 m dagli aerogeneratori in progetto, superiore a 500 m).

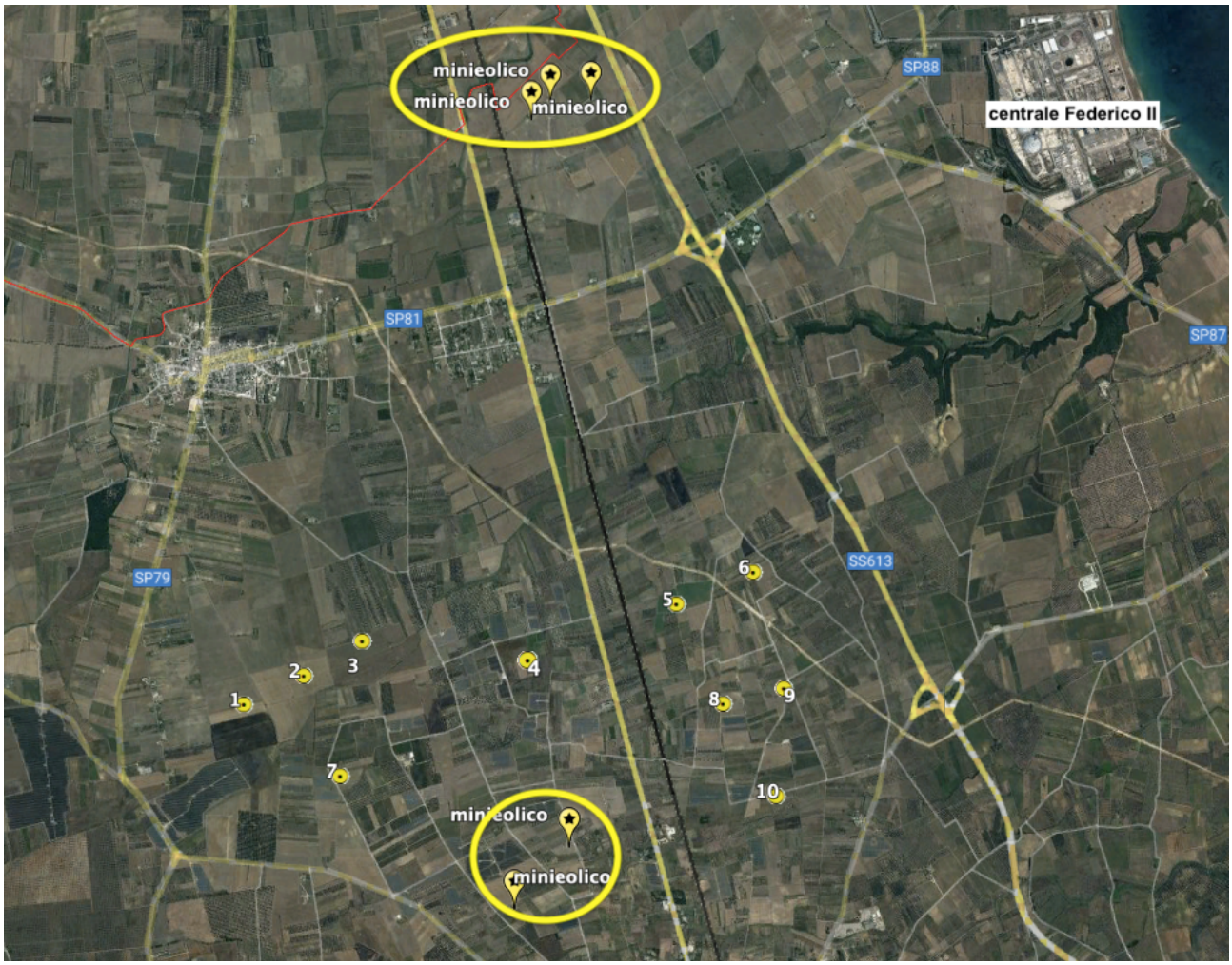


Fig. 1: individuazione impianti su ortofoto.

Relativamente alla presenza di edifici nelle aree interessate dal progetto del parco eolico, si allega planimetria, tabella riepilogativa e documentazione fotografica.

PUNTO 2 e 3

Così come esplicitato in relazione a pag. 2 per i riferimenti normativi e a pag. 5 per le classi di destinazione acustica, si è fatto riferimento sia alle classificazioni acustiche che alle leggi locali.

In particolare, così come esplicitato a pag. 5 della relazione, in assenza di classificazione acustica del territorio si è scelto di non considerare i limiti di cui al DPCM 1° marzo 1991 ma quelli più cautelativi nell'ipotesi in cui le aree territoriali venissero inserite in Classe III – "*In ogni modo nel presente studio, nell'ipotesi di una futura zonizzazione acustica del comune di San Pietro Vernotico, si è valutata la condizione più restrittiva di considerare le aree interessate dal parco eolico in progetto in Classe III – Aree di tipo misto (rientrano in questa classe le aree ……..;* ***aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici***).".

PUNTO 4

I risultati e le modalità di effettuazione del monitoraggio acustico finalizzato alla caratterizzazione acustica del territorio nella fase ante-operam è esposto nel paragrafo 5 della valutazione d'impatto acustico. Lo stesso è stato effettuato a oltre 600 m dalla SS16, oltre 800 m dalla linea ferroviaria ed oltre 2800 m dalla superstrada Lecce-Brindisi in modo da poter caratterizzare acusticamente tutti i ricettori posti nelle aree agricole lontani dalle primarie sorgenti di rumore infrastrutturali.

La campagna di monitoraggio è stata inoltre condotta in continuo con una durata tale da consentire di acquisire i dati acustici per l'intero periodo di riferimento diurno (06-22) e notturno (22-06) consentendo quindi di far coincidere i tempi di misura con i tempi di riferimento.

I dati di velocità del vento sono stati acquisiti contemporaneamente al monitoraggio in tal modo, oltre a verificare la condizione di validità dei dati per velocità del vento a terra < di 5 m/s, è stato possibile calcolare, così come richiesto dalla norma UNI/TS 11143-7:2013, i livelli equivalenti, ponderati A, per classi di velocità del vento.

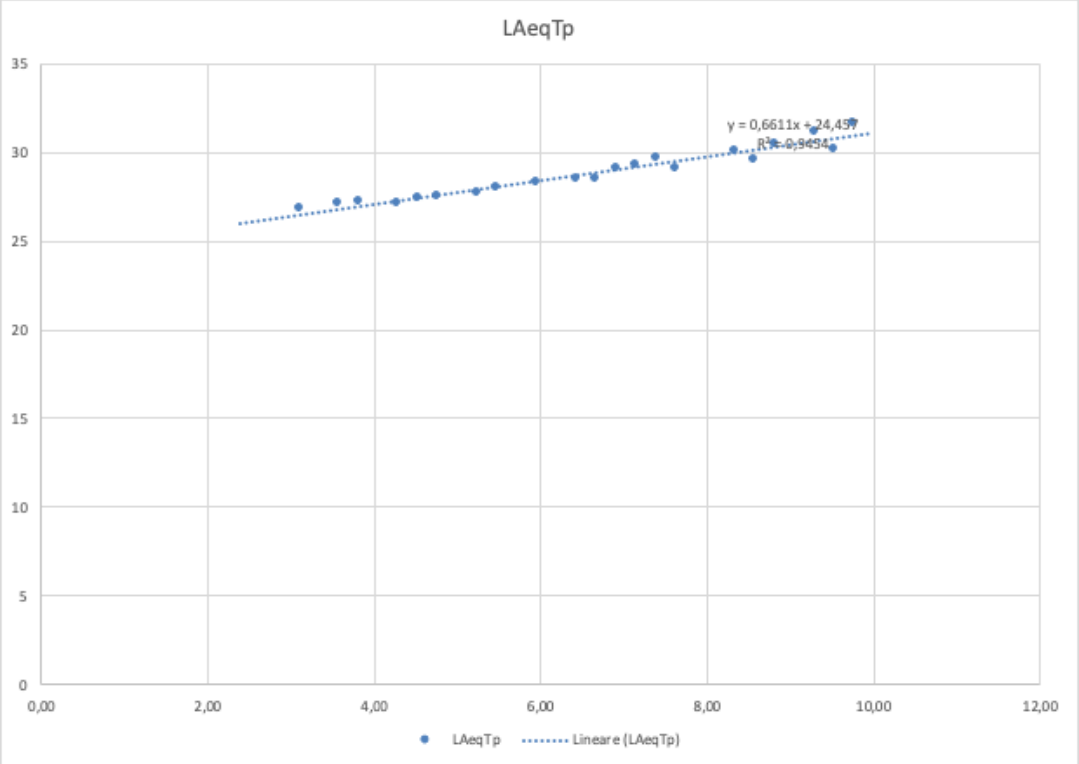
In generale il gruppo omogeneo individuato è stati quello del periodo notturno e velocità del vento da nord (condizione predominante nell'area d'indagine). In tale gruppo omogeneo sono stati individuati e scartati i periodi affetti da condizioni metereologiche avverse ed i periodi anomali (eventi sonori atipici).

Attraverso la legge logaritmica è stata calcolata la variazione di velocità del vento in funzione dell'altezza.

Nella seguente tabella si riportano i dati di livello equivalente, ponderato A, acquisito su una finestra temporale di 10 minuti (UNI/TS 11143-7:2013) correlati alla velocità del vento a terra (altezza 1,5 m) e quella alla quota del mozzo (165 m). I dati acquisiti hanno consentito di redigere il grafico a dispersione con l'individuazione della retta di regressione e della relativa funzione.

Velocità del vento h=1,5 m	Velocità del vento al mozzo h=165m	LAeqTp
m/s		dB(A)
1	2,38	
1,1	2,62	
1,2	2,86	
1,3	3,10	26,8
1,4	3,33	
1,5	3,57	27,1
1,6	3,81	27,2
1,7	4,05	
1,8	4,29	27,1
1,9	4,53	27,4
2	4,76	27,5
2,1	5,00	
2,2	5,24	27,7
2,3	5,48	28
2,4	5,72	
2,5	5,96	28,3
2,6	6,19	
2,7	6,43	28,5
2,8	6,67	28,5
2,9	6,91	29,1
3	7,15	29,3
3,1	7,38	29,7
3,2	7,62	29,1
3,3	7,86	
3,4	8,10	
3,5	8,34	30,1
3,6	8,58	29,6
3,7	8,81	30,4
3,8	9,05	
3,9	9,29	31,1
4	9,53	30,2
4,1	9,77	31,6
4,2	10,00	

Gruppo omogeneo periodo notturno – direzione vento da nord



Gruppo omogeneo periodo notturno – direzione del vento da nord

Attraverso la retta di regressione è stato possibile individuare il livello di rumore residuo in funzione della velocità del vento al mozzo e di conseguenza il livello di rumore ambientale calcolato come somma energetica tra il rumore residuo e il rumore emesso dagli aerogeneratori in funzione della velocità del vento al mozzo.

I risultati di tale analisi sono riportati nella seguente tabella.

Velocità del vento al mozzo	Potenza sonora aerogeneratore	Livello di rumore residuo	Livello di rumore ambientale												
m/s	dB(A)	dB(A)	dB(A)												
			Ricettore												
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O
3	92,2	26,4	32,1	27,9	28,0	30,6	32,1	29,5	28,9	28,5	28,2	28,1	27,6	29,4	28,5
4	92,2	27,1	32,3	28,4	28,5	30,9	32,3	29,9	29,3	28,9	28,7	28,6	28,1	29,8	28,9
5	92,5	27,8	32,8	29,0	29,1	31,3	32,7	30,4	29,8	29,5	29,3	29,2	28,8	30,3	29,5
6	97,2	28,4	36,5	31,1	31,2	34,7	36,4	33,3	32,4	31,9	31,5	31,3	30,5	33,2	31,9
7	101,0	29,1	40,0	33,5	33,6	37,9	39,9	36,3	35,2	34,6	34,1	33,8	32,7	36,2	34,6
8	104,2	29,7	43,0	35,9	36,0	40,8	42,9	39,1	37,9	37,2	36,6	36,3	34,9	38,9	37,2
9	105,0	30,4	43,8	36,7	36,8	41,6	43,7	39,9	38,7	37,9	37,4	37,1	35,7	39,7	37,9

Dalla stima dei livelli di rumore ambientale in facciata ai ricettori potenzialmente disturbati e dalla considerazione cautelativa, così come esplicitato nella UNI/TS 11143-7:2013 punto 4.5.2, che, in generale una facciata, anche di scarse prestazioni acustiche, determina un abbattimento del rumore di circa 15,0 dB, a finestre chiuse, e circa 6,0 dB, a finestre aperte, è possibile evidenziare che si ricade sempre nella non applicabilità del criterio differenziale (Art. 4 DPCM 14/11/97).

Per implementare e validare quanto acquisito durante la campagna di monitoraggio ante-opera, si è provveduto, in data 18/10/2021, ad effettuare 3 rilievi di breve durata (1 ora) in posizioni meglio identificate nella seguente figura.

La strumentazione utilizzata è stata la seguente:

- fonometro integratore e analizzatore in frequenza 01dB mod. FUSION s/n 10742 – certificato di taratura n. LAT 146 13114 e 13115 del 18/05/2021 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146 e certificato di taratura sui filtri di terzi d'ottava n. LAT 146 13116 del 18/05/2021 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- microfono di misura di precisione da ½'' GRAS mod. 40CE n. 217661;
- protezione microfonica per esterni 01dB BAP012;
- contenitore da esterni per fonometri con batterie di alimentazione;
- calibratore di livello sonoro 01dB mod. Cal21 s/n 34254623 - certificato di taratura n. LAT 146 13117 del 16/05/2019 rilasciato dal Centro di Taratura LAT n. 146;
- sistema di analisi con software 01dB;

La catena di misura utilizzata è stata calibrata *in situ* prima e dopo le rilevazioni fonometriche ottenendo, in entrambi i casi, lo stesso valore di calibrazione, 94.0 dB (*Cfr.* Art. 2, comma 3, del D.M. 16 Marzo 1998).

Il microfono è stato posto ad una distanza superiore a 500 m dalla viabilità principale e ad un'altezza di circa 1,5 m dal piano di campagna.

Le condizioni meteorologiche sono state tali da consentire le rilevazioni fonometriche con pressoché assenza di vento e cielo da sereno a coperto.

I risultati sono stati confrontati, nei medesimi orari di acquisizione, con i dati del rilievo a lunga durata con risultati confrontabili e caratteristici del territorio agricolo.

Posizione	Ora inizio misura	Ora fine misura	Rilievo lunga durata	Rilievo breve durata
	h:mm:ss		LAeq dB(A)	
Rilievo breve termine 1	10:00:00	11:00:00	52,5	51,4
Rilievo breve termine 2	17:00:00	18:00:00	50,9	49,2
Rilievo breve termine 3	19:00:00	20:00:00	49,6	49,9

PUNTO 5

Così come esplicitato al paragrafo 2 della relazione d'impatto acustico le valutazioni eseguite sono state effettuate in accordo alla norma UNI/TS 11143-7:2013.

In particolare, oltre alla realizzazione del modello di simulazione su base orografica si è provveduto, secondo quanto indicato dalla UNI/TS 11143-7:2013, ed effettuare il calcolo dei livelli di emissione e di immissione in facciata agli edifici individuati intorno al parco eolico in progetto, alle altezze dal piano di campagna di 1,5 m e 4,0 m.

In allegato alla relazione sono state altresì prodotte, in scala 1:5000, le mappe a colori con curve di isolivello acustico per i periodi diurni e notturni dei livelli di emissione e di immissione.

PUNTO 6

Le verifiche acustiche sono state effettuate considerando, cautelativamente, la massima emissione acustica degli aerogeneratori, con funzionamento contemporaneo ed omnidirezionale (UNI/TS 11143-7:2013). Con tale configurazione di calcolo non sono stati superati i limiti di emissione, di immissione e differenziali non risultando quindi necessario individuare modalità di mitigazione del rumore.

PUNTO 7

Ai fini normativi per la fase di cantiere vale quanto prescritto dall'art. 17, comma 3 e 4, della L.R. 3/02, secondo il quale:

- "3. *le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 - 12.00 e 15.00 - 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune*.
- 4. *Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.*".

Secondo i calcoli effettuati, riportati nel paragrafo 8 della relazione d'impatto acustico, nella condizione peggiore di realizzazione delle torri, la distanza oltre la quale il livello di rumore generato dalle attività di cantiere è inferiore ai 70 dB(A) è tale da non coinvolgere alcun ricettore.

Il cantiere relativo alle connessioni si svolgerà esclusivamente su viabilità extraurbana e con progressione tale da incidere in maniera marginale e per tempi ristretti sulle aree interessate. In via cautelativa, in accordo al comma 4, dell'art 17, della L.R. 3/02, prima dell'inizio del cantiere relativo alla connessione, sarà richiesta autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.

Lecce, 24 ottobre 2021

Il Tecnico
Ing. Fabio De Masi