

PROVINCIA DI LUCCA

COMUNE DI BARGA

CENTRALE FOTOVOLTAICA DI SAN PELLEGRINETTO

PRODUCIBILITA' ELETTRICA ANNUA 500.000 kWh

POTENZA NOMINALE DI PICCO 347,76 kW

Allegato 2

Valutazione di impatto acustico

Progettista e direttore dei lavori

Dott.Ing. Andrea Beneforti

Collaboratori

Geologo Leonardo Moni

Geometra Nicola Magri

Geometra Marco Da Prato

Responsabili per il richiedente

Dott.Ing. Renato Guanciarossa

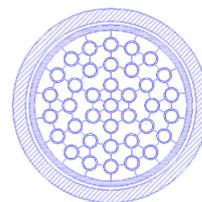
Dott.Ing. Paolo Morganti

Data: marzo 2009 - rev.00

Codifica: 23108



Il Ciocco s.p.a. Castelvecchio Pascoli - Barga (LU) -
Via Del Ciocco



Studio di ingegneria associato Beneforti e Marchi
www.studiobenfortiemarchi.it

Il richiedente:

Il progettista:

INDICE

PREMESSA.....	2
UBICAZIONE , TIPO DI ATTIVITA' E SORGENTI RUMOROSE.....	3
NORME DI RIFERIMENTO	4
CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO	5
STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL LIVELLO DI RUMOROSITA'	7
MISURAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE OPERA	8
ANALISI DELLE MODIFICAZIONI PRODOTTE DALL'OPERA	9
LIVELLI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI.....	13
MODIFICAZIONE DEI PERCORSI E DEI FLUSSI DI TRAFFICO	15
CONCLUSIONI.....	16

PREMESSA

La presente relazione riguarda l'installazione della Centrale Fotovoltaica di San Pellegrinetto località San Pellegrinetto Barga (LU).

La relazione viene redatta dal sottoscritto Per. Ind. Capecchi Luca iscritto al collegio dei Periti industriali della Provincia di Lucca al n°689 ed iscritto all'elenco provinciale dei tecnici in acustica della Provincia di Lucca.

UBICAZIONE , TIPO DI ATTIVITA' E SORGENTI RUMOROSE

UBICAZIONE

L'installazione di tale Centrale Fotovoltaica sarà ubicata in località San Pellgrinetto Barga (LU).

TIPO DI ATTIVITA' E ORARIO DI APERTURA

L'attività svolta nel nuovo insediamento sarà quella di produzione di energia elettrica tramite i Panelli Solari e si svolgerà esclusivamente nel periodo diurno.

L'orario di funzionamento è stato considerato cautelativamente sia nei giorni festivi che feriali dalle 06,00 alle 22,00.

SORGENTI RUMOROSE

Sarà previsto, l'uso specifico di un Trasformatore in resina di Potenza Apparente 400 kV/A, dislocata sul terreno pianeggiante, per vedere direttamente energia all'ente distributore Enel.

La rumorosità, prodotta dalle macchine, in esame, all'esterno del fabbricato, è stata ipotizzata con l'aiuto dei dati tecnici a nostra disposizione.

Dai dati tecnici, a nostra disposizione, e con accurate discussioni con l'ufficio tecnico delle macchine scelte, dalla committenza, si può affermare, che non saranno presenti componenti tonali e/o impulsive in grado di penalizzare l'intera rumorosità prodotta dalla ditta presso i ricettori.

Per il calcolo dei limiti di emissione ed immissione assoluti ho considerato la situazione più gravosa.

NORME DI RIFERIMENTO

L'intervento di cui trattasi è previsto nel rispetto di tutta la normativa vigente in materia con particolare riferimento a:

1. **Legge 26.10.1995, n.447**; “ Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
2. **D.P.C.M. 01.03.1991** “ Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
3. **D.P.C.M. 14.11.1997**: “ Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore “;
4. **Leg. Regionale Toscana 01.12.1998 n.89**: “ Norme in materia di inquinamento acustico”;
5. **Deliberazione Giunta Regionale Toscana n.788 del 13.07.1999**; “ Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della valutazione revisionale di clima acustico ai sensi dell'art.12, c.3”;
6. **Decreto Ministeriale Ambiente 16.03.1998** “ Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;
7. **Norme UNI 9884**;

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Il Comune di Barga, ha adottato e approvato, la classificazione acustica del territorio, di cui all'art.6 comma 1, lettera a) della legge 26.10.1995 n°447(zonizzazione acustica del territorio).

Tutte le verifiche, rilevamenti, misurazione e calcoli riportati nella presente relazione sono comunque conformi al D.P.C.M 14.11.1997.

In base alla zonizzazione adottata con riferimento alla tabella "A" del suddetto D.P.C.M. il Comune di Barga prevede che il terreno in oggetto sia inquadrabile nella zona "Classe IV": "Area di intensa attività umana", in quanto "area interessata da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie", come risulta in allegato cartografico Dalla tabella "B" dello stesso decreto D.P.C.M. 14.11.1997 " Valori limite assoluti di emissione, "L_{eq} in dB(A)" relativi alla classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, per la classe di destinazione "IV", si rileva che i valori limite assoluti di emissione "L_{eq} in dB(A)" sono i seguenti:

Valori limite di emissione
- L_{eq} in dB(A) -

classi di destinazione d'uso del territorio

tempi di riferimento

		<i>diurna (6.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
<i>I</i>	<i>aree particolarmente protette</i>	45	35
<i>II</i>	<i>aree prevalentemente residenziali</i>	50	40
<i>III</i>	<i>aree di tipo misto</i>	55	45
<i>IV</i>	<i>aree di intensa attività umana</i>	60	50
<i>V</i>	<i>aree prevalentemente industriali</i>	65	55
<i>VI</i>	<i>aree esclusivamente industriali</i>	65	65

Via Per Camaiore n°12, Loc. S.Marco (LU)

Tel. Fax. 0583 331414 ☎ :+39 347 1435779 +39 347 0741774

✉: andrearicci2006@libero.it; luca_capecchi@fastwebnet.it

C.F./P.IVA 02145030462

Dalla tabella “C” dello stesso D.P.C.M. 14/11/1997 “ valori limite assoluti di immissione, “Leq in dB(A)” relativi alle classi di destinazione d’uso del territorio di riferimento”, per la classe di destinazione “IV” si rileva che i limiti massimi “Leq in dB(A)” sono i seguenti :

Valori limite assoluti di immissione
- Leq in dB(A) -

classi di destinazione d'uso del territorio

tempi di riferimento

		<i>diurna (6.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
<i>I</i>	<i>aree particolarmente protette</i>	50	40
<i>II</i>	<i>aree prevalentemente residenziali</i>	55	45
<i>III</i>	<i>aree di tipo misto</i>	60	50
<i>IV</i>	<i>aree di intensa attività umana</i>	65	55
<i>V</i>	<i>aree prevalentemente industriali</i>	70	60
<i>VI</i>	<i>aree esclusivamente industriali</i>	70	70

Il periodo diurno è quello relativo all’intervallo di tempo compreso tra le h. 6:00 e le ore 22:00. (“Tr”, 16 ore).

Il periodo notturno è quello relativo all’intervallo di tempo compreso tra le h. 22:00 e le ore 6:00. (“Tr”, 8 ore).

Come sopradetto, l’impianto funziona esclusivamente nel periodo diurno.

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL LIVELLO DI RUMOROSITA'

Per l'effettuazione delle misure necessarie è stata impiegata la seguente strumentazione:

Fonometro integratore, della Ditta 01 DB Italia, modello SOLO, S.N., (Serial Number) 60784;

Saund Level Meter conforme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 (Slow-Fast-Impulse);

Microfono (classe 1) conforme alle I.E.C. 651 tipo 1 e I.E.C. 804, tipo 1;

Filtri conformi alle I.E.C. 1260/1995 (EN 61260/1995);

Calibratore della Ditta 01 DB Italia, mod. CAL21, S.N. 50241799, conforme, alle norme CEI 29-4 (I:E:C: 942/88 in classe 1).

Via Per Camaiore n°12, Loc. S.Marco (LU)

Tel. Fax. 0583 331414 ☎ :+39 347 1435779 +39 347 0741774

✉: andrearicci2006@libero.it; luca_capecchi@fastwebnet.it

C.F./P.IVA 02145030462

MISURAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE OPERA

I rilevamenti “L_r” sono stato effettuati, in data 13.03.2009, con inizio alle ore 15:00, nei punti indicati nella planimetria allegata.

Le suddette misurazioni, analizzate con lo strumento fonometrico, sono state effettuate con la seguenti modalità e nelle seguenti condizione atmosferiche:

- Condizioni di misurazione: giornata serena, non ventosa (velocità del vento 4,10 m/sec.), temperatura ambiente 10°C; normale traffico quotidiano sulle strade adiacenti; normali condizioni quotidiane.
- Modalità di misurazione: sono stata effettuate due sole misurazioni di rumore residuo, nei punti indicati, nella planimetria allegata, individuati nelle posizioni di seguito elencate.

I punti di misurazione, sono stati scelti, in modo da avere una mappatura completa, e tenendo conto della presenza di altri fabbricati vicini e/o confinanti, alla minima distanza dalla sorgente sonora, ubicato all'esterno del fabbricato.

La durata delle misurazioni sono state di 10 minuti ad un'altezza di 1.6 metri dal suolo.

La differenza fra la calibrazione dello strumento all'inizio della misura ed alla fine è stata di 0.1 dB(A) (valore perfettamente coerente con la Classe uno).

I rumori di fondo misurati (residuo) “L_r” in dB (A) hanno dato i risultati di:

- Punto A)..... L_{r1} dB (A) 48,9 (ore 15:00 Diurno)
- Punto B)..... L_{r2} dB (A) 47,7 (ore 15:30 Diurno)

ANALISI DELLE MODIFICAZIONI PRODOTTE DALL'OPERA

1) GENERALITA'

Al fine della verifica della regolarità dell'intervento, si è proceduto considerando la sorgente di disturbo (assimilata a puntiforme), posizionata sul terreno, costituita dal Trasformatore in Resina, nella posizione indicata con "S₀".

Il valore riportato dai dati tecnici, della macchina in esame, è stato considerato in Potenza.

Il valore numerico dichiarato della casa costruttrice è di $L_w=68,0$ dB(A).

Il fattore di direttività "Q", si è ritenuto attendibile come posizione delle sorgenti, quelle sull'intersezione di 1 piano (energia irradiata su 1/2 di sfera) come risulta dalla realtà ed anche dai dati tecnici e pertanto si è considerato come fattore di direttività "Q" = 2 e "D"=3.

Da questo dato di partenza, abbiamo analizzato i valori di emissione, immissione assoluti e immissione differenziali per tutte le attività circostanti e le attività non facente parte dello stessa proprietà.

L'impianto funzionerà solo nel periodo diurno per un massimo di sedici ore.

Tale considerazione è venuta fuori perché chiaramente le ore di giorno nel periodo estivo sono maggiori di quello invernale, ma in entrambi i casi, non supereranno mai, l'intervallo del periodo diurno (06.00 -22.00).

2) VALORI DI RUMORE DI EMISSIONE VERIFICATI AI RECETTORI

Dal dato di partenza “S₀” si è calcolato il livello di pressione sonora equivalente ai recettori, mediante le formule (abbattimento acustico in campo esterno dovuto alla distanza) di trasmissione sonora per via aerea in campo libero.

Per quanto riguarda il fattore di direttività “Q”, si è ritenuto attendibile come posizione della sorgente, quella sull’intersezione di 1 piano (energia irradiata su 1/2 di sfera) come risulta dalla realtà ed anche dai dati tecnici e pertanto si è considerato come fattore di direttività “Q” = 2 e di conseguenza “D”=3.

In questa ipotesi è considerata la distanza in metri “r” della sorgente disturbante dai possibili ricettori, impiegando la formula, valida per esterni:

$$L_p(A) = L_w(A) (S_0) - 20 \text{ Log } (r / r_0=1 \text{ m.}) - 11 + D$$

Nella tabella successiva sono indicati i punti di partenza dell’impianto tecnico con il relativo valore di potenza sonora, il punto al recettore con il relativo livello di pressione sonora di emissione (L_{eq}(A)) (arrotondato a 0,5 dB(A)), il valore limite di emissione imposto dalla normativa e per la classe di destinazione d’uso considerata e infine la verifica del rispetto dei limiti normativi imposti.

Tabella Emissione

Valori di emissione calcolati ai recettori e verifica normativa

Punto Sorgente	Livello di potenza sonora della sorgente (L Emissione)	Punto di calcolo	Distanza tra sorgente e punto di calcolo (m.)	Livello sonoro di emissione calcolato ai Recettori(dB(A)) (Riferito ai valori assoluti)	Valori limite di emissione Tabella “B” (To Diurno) ((dB(A))	Note
“S ₀ ”	68,0	“E _{1D} ”	70,0	23,1	60	Verificato
“S ₀ ”	68,0	“E _{2D} ”	92,0	20,7	60	Verificato

Via Per Camaiore n°12, Loc. S.Marco (LU)

Tel. Fax. 0583 331414 ☎ :+39 347 1435779 +39 347 0741774

✉: andrearicci2006@libero.it; luca_capecchi@fastwebnet.it

C.F./P.IVA 02145030462

Il valore di emissione calcolato, è inferiore al valore limite assoluto diurno, quindi, verificato rispetto alle limitazioni imposte dalla normativa (tabella “B” D.P.C.M. 14.11.1997) “Classifica” del territorio comunale” per la Classe “IV”).

3) VALORI DI RUMORE DI IMMISSIONE VERIFICATI IN PROSSIMITA' DEI RICETTORI SENSIBILI

Dal dato di partenza “S₀” si è calcolato il livello di pressione sonora equivalente ai recettori, mediante le formule (abbattimento acustico in campo esterno dovuto alla distanza) di trasmissione sonora per via aerea in campo libero.

Per quanto riguarda il fattore di direttività “Q”, si è ritenuto attendibile come posizione della sorgente, quella sull’intersezione di 1 piano (energia irradiata su 1/2 di sfera) come risulta dalla realtà ed anche dai dati tecnici e pertanto si è considerato come fattore di direttività “Q” = 2 e di conseguenza “D”=3.

In questa ipotesi è considerata la distanza in metri “r” della sorgente disturbante dai possibili ricettori, impiegando la formula, valida per esterni:

$$L_p(A) = L_w(A) (S_0) - 20 \text{ Log } (r / r_0=1 \text{ m.}) - 11 + D$$

In seguito, si sono sommati i valori di emissione ai recettori, con i relativi valori di rumore, residui nella stessa posizione indicati, nella planimetria allegata, ottenendo un valore di immissione massimo, riferito ai “T₀”.

Tale valore riferito a “T₀” corrisponde a “T_r” dato che l’impianto funziona cautelativamente per 16 ore cioè corrisponde per l’intero periodo diurno.

Nella tabella successiva sono indicati, il punto di calcolo al recettore, il livello sonoro di emissione (L_{eq} (A)) precedentemente calcolato, il livello di rumore residuo (“L_R”), il livello di immissione (ottenuto sommando al valore di emissione quello di rumore residuo ed arrotondato a

0,5 dB(A)) infine il valore limite imposto dalla normativa e la classe destinazione d'uso considerata ed infine, il rispetto dei limiti normativi imposti.

Il valore limite di immissione assoluto deve essere verificato per il ricettore prossimo più sensibile.

Tabella Immissione

Valori di immissione calcolati ai recettori e verifica normativa

Punto Sorgente	Livello di potenza sonora della sorgente (L Emissione)	Distanza tra sorgente e punto di calcolo (m.). (ai recettori)	Livello sonoro di emissione calcolato ai recettori dB(A)	Livello sonoro residuo (Lr) ai recettori dB(A) (Diurno)	Livello sonoro di immissione calcolato ai recettori dB(A) (Riferito a To=Tr)	Punto di calcolo	Valori limite di immissione Tabella "C" (Tr Diurno) dB(A)	Note
"S0"	68,0	70,0	23,1	48,9	48,9	"I1D"	65	SI
"S0"	68,0	92,0	20,7	47,7	47,7	"I2D"	65	SI

Come si può rilevare dai risultati ottenuti, i livelli calcolati di "Immissione" riferiti a "Tr" nel periodo diurno risultano essere inferiori ai valori limite imposti dalla normativa.

LIVELLI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

1) VALORI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI CALCOLATI VERSO L'ESTERNO

Per il calcolo del valore di rumore di immissione differenziali, da confrontare con il valore limite assoluti imposti dal D.P.C.M. 14.11.1997, si è proceduto come segue:

Dal valore di emissione calcolato al ricettore si è sommato il rumore residuo della zona dopodichè si è fatto la differenza aritmetica fra il rumore a sorgente accesa e sorgente spenta, in questo modo si è potuto verificare i limiti imposti dalla legge.

Tabella Immissione Differenziali (3)

Valori di immissione differenziali calcolati al ricettore e verifica normativa

Punto	Livello di Pressione Sonora della Sorgente accesa al ricettore dB(A)	Livello sonoro residuo (LR) al ricettore dB(A) (Diurno)	Livello sonoro di immissione calcolato in prossimità del ricettore dB(A) (To+Lr)	Differenza fra Livello sonoro di immissione calcolato in prossimità del ricettore (To) e rumore di fondo (Lr) dB(A) (To+Lr)-Lr	Valore limite assoluto di immissione differenziale dB(A) (Diurno)	Note
"I1D"	23,1	48,9	48,9	0,0	5	SI
"I2D"	20,7	47,7	47,7	0,0	5	SI

Come si può rilevare dai risultati ottenuti, i livelli calcolati di "Immissione" riferiti a "To" nel periodo diurno risulteranno essere inferiori ai valori limite imposti dalla normativa.

Stante quanto sopra considerato tenuto conto, inoltre, che un'eventuale applicazione del livello di immissione differenziale dovrebbe essere effettuata all'interno di vani disturbati, considerato un decadimento del rumore per diffrazione geometrica a finestre aperte di almeno 3-4 dB(A) fra l'esterno del fabbricato ed il vano oggetto della valutazione, (valore assai verosimile ricavato sia da dati di Bibliografia che da esperienze personale nel settore acustico), è ragionevole

ipotizzare che in nessuno dei casi esaminati il livello misurabile all'interno di vani abitati sarà inferiore a :

- ❖ 50 dB(A), soglia stabilita dal DPCM 14-11-1997 come soglia al di sotto della quale non è applicabile il livello di immissione differenziale a finestre aperte durante il periodo diurno;

Allo stesso modo data la presenza di finestre con un potere fonoisolante minimo di almeno 30 dB(A), è ragionevole ipotizzare che in nessuno dei casi esaminati il livello misurabile all'interno di vani abitati sarà inferiore a :

- ❖ 35 dB(A), soglia stabilita dal DPCM 14-11-1997 come soglia al di sotto della quale non è applicabile il livello di immissione differenziale a finestre chiuse durante il periodo diurno;

Si segnala inoltre che il rumore residuo al ricettore risulta notevolmente superiore alla rumorosità prodotta dall'impianto tecnico oggetto della valutazione, quindi non altererà il livello del rumore di fondo e di conseguenza non modificherà il clima acustico ambientale preesistente mantenendo i livelli di qualità della zona.

Inoltre al rumore delle ferrovie della zona nel periodo diurno fa sì che il rumore del trasformatore risulti influente.

Le finestre dei recettori più prossimi sensibili saranno di doppio vetro camera con un notevole abbattimento acustico.

MODIFICAZIONE DEI PERCORSI E DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Considerando l'ubicazione del terreno il tipo di attività e la presenza delle altre attività svolte all'interno ed all'esterno dei fabbricati e terreni esistenti in zona, si può affermare, che, non ci saranno significative modificazione dei percorsi e dei flussi di traffico.

CONCLUSIONI

Considerato il livello sonoro dell'attività, considerate inoltre le caratteristiche costruttive del fabbricato e viste le condizioni e le risultanze delle misurazioni, verifiche e calcoli effettuati,

SI ATTESTA CHE

- ❖ I limiti di accettabilità di cui all'art. 6, comma 1 del DPCM 1° Marzo 1991 (che nella situazione in esame sono di 70 dB(A) in periodo diurno) sono ampiamente rispettati;
- ❖ In relazione alla possibile zonizzazione acustica del territorio, non occorre procedere alla verifica del valore limite di emissione essendo i valori rilevati ampiamente inferiori al limite di riferimento indicato nella tabella "B" al DPCM 14/11/97 (classe IV: 60,0 dB(A) – diurno).
- ❖ Allo stesso modo non occorre procedere ad ulteriori verifiche del valore limite assoluto di immissione essendo quest'ultimo notevolmente superiore (Tabella "C" del D.P.C.M. 14/11/97 classe IV: 65 dB(A) – diurno) al livello determinabile.
- ❖ **Non** vi sono infine le condizioni per l'applicabilità dei valori limite differenziali di immissione.

Da quanto sopra segnalato, viste le caratteristiche delle lavorazioni e delle sorgenti rumorose, si può affermare che l'attività in esame rispetterà i valori limite di cui al D.P.C.M. 14/11/97.

Considerati i livelli di rumorosità individuati, estremamente più bassi rispetto a quelli massimi previsti, non si ritiene inoltre necessario indicare misure atte a ridurre ulteriormente tali livelli.

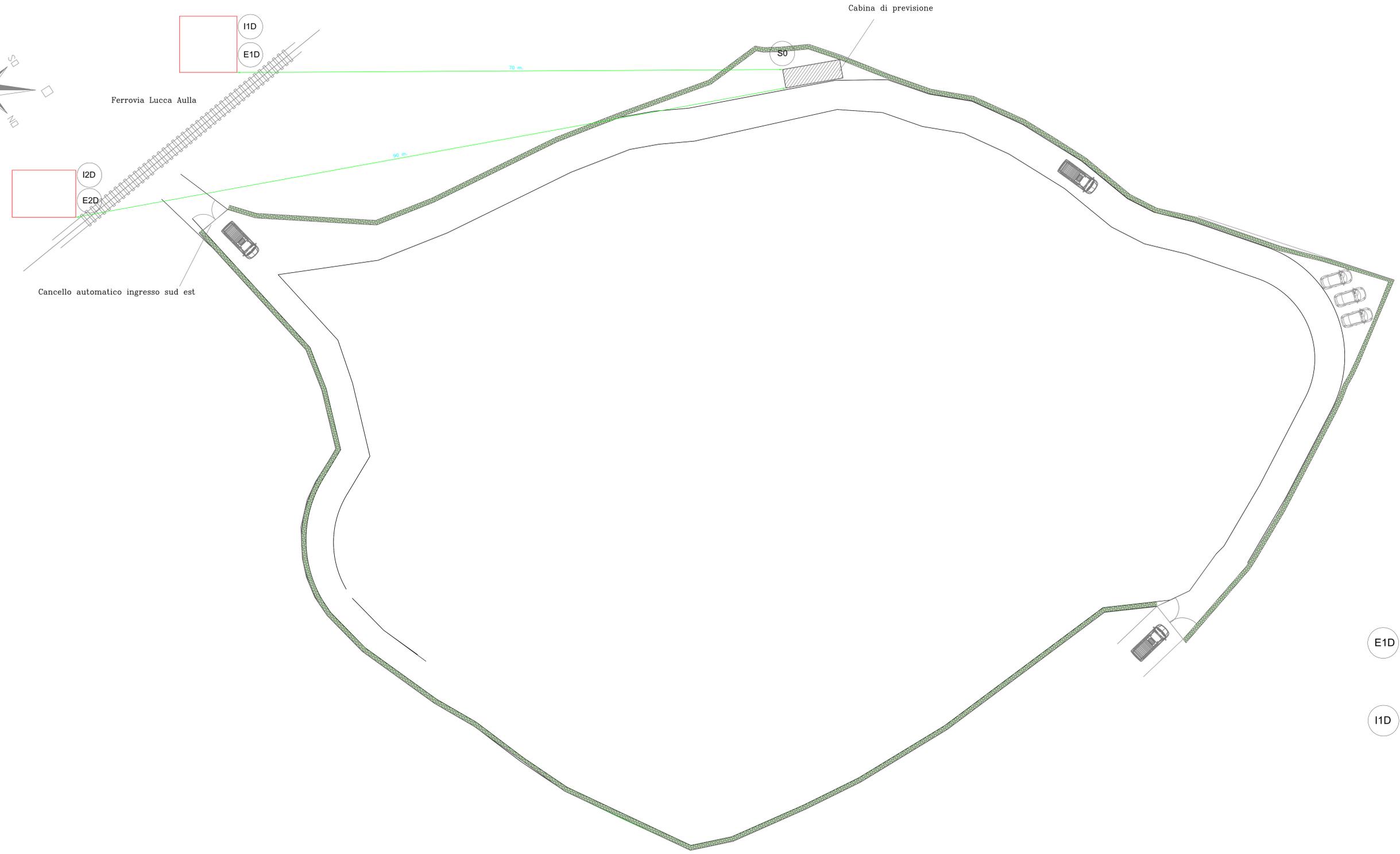
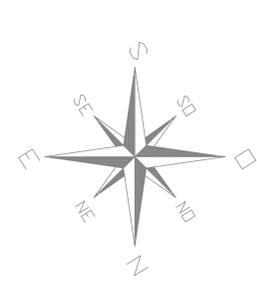
ALLEGATI

- 1) n°1 planimetria (scala 1:500)
- 2) Zonizzazione acustica della zona
- 3) n°1 Copia Tecnico Competente
- 4) Certificati di calibrazione fonometro
- 5) Certificato di calibrazione del calibratore

Data : 13/03/09,Barga

Il Tecnico
Per Ind. Capecchi Luca

Il Committente



E1D **E2D** RUMORE DI EMISSIONE DIURNO

I1D **I2D** RUMORE DI IMMISSIONE DIURNO

S0 SORGENTE SONORA CABINA DI PREVISIONE