

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

V01

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Note:

Revisione	Data	Redatto/Disegnato	Verificato	Approvato
2	24/01/2024	TF	TF	TF
1	11/01/2024	TF	TF	TF
0	19/12/2023	GG	TF	TF



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Redazione studi:

SIT&A s.r.l.
Dir. Tecn. Ing. Tommaso Farenga
via Mazzitelli n. 264 – 70124 Bari
sedebari@sitea.info



Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.
Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano
P.IVA e Codice Fiscale 12943230966
pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1	Premessa	6
2	Introduzione: il progetto	8
3	Quadro di riferimento programmatico	10
3.1	Normativa circa le energie rinnovabili	10
3.1.1	Normativa comunitaria ed internazionale.....	10
3.1.2	Linee Guida per gli impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile.....	12
3.1.3	Normativa regionale	16
3.2	Strumenti di pianificazione a livello comunale e provinciale	17
3.2.1	Pianificazione urbanistica di livello comunale	17
3.2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	19
3.3	Pianificazione a scala regionale	23
3.3.1	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)	23
3.3.2	Aree e siti non idonei.....	39
3.3.3	Rete Natura 2000	42
3.3.4	Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)	46
3.3.5	Piano di Tutela delle Acque (PTA)	47
4	Quadro di riferimento progettuale	49
4.1	Normativa sulla progettazione degli impianti eolici	49
4.2	Inquadramento dello stato dei luoghi e riscontro fotografico.....	51
4.3	Descrizione del progetto	61
4.3.1	Aerogeneratori	61
4.3.2	Elettrodotto.....	62
4.3.3	Cabina elettrica utente	64
4.3.4	Viabilità e piazzole di accesso alle opere ed agli aerogeneratori	65
4.4	Tempi, fasi e modalità di intervento	66
4.5	Gestione e manutenzione dell'opera	67
4.6	Piano di dismissione a fine vita	68
5	Quadro di riferimento ambientale	71
5.1	Clima metereologico	71
5.2	Aspetti anemologici.....	71
5.3	Aspetti botanici e vegetazionali: lo spazio rurale.....	73
5.4	Fauna	76
5.5	Clima acustico.....	77
5.6	Suolo e sottosuolo	81
5.7	Ambiente idrico	92
5.8	Contesto archeologico.....	97

6	Analisi degli impatti ambientali	100
6.1	Procedura di analisi	100
6.2	Fattori di potenziale impatto.....	100
6.3	Valutazione degli impatti	101
6.3.1	<i>Impatto acustico</i>	101
6.3.2	<i>Impatto atmosferico</i>	103
6.3.3	<i>Impatto su flora, vegetazione e fauna</i>	103
6.3.4	<i>Impatto elettromagnetico</i>	106
6.3.5	<i>Impatto sul sistema della mobilità</i>	107
6.3.6	<i>Rifiuti</i>	107
6.3.7	<i>Impatto socio-economico</i>	108
6.3.8	<i>Impatto su suolo e sottosuolo</i>	109
6.3.9	<i>Impatto della risorsa idrica</i>	109
6.3.10	<i>Impatto sul paesaggio</i>	112
6.4	Gittata degli elementi rotanti	119
6.5	Shadow flickering.....	120
6.6	Studio di intervisibilità dell'impianto.....	121
6.6.1	<i>Strati informativi generati</i>	124
6.6.2	<i>Analisi della visibilità</i>	125
6.6.3	<i>Carte dell'intervisibilità</i>	125
6.7	Stima degli impatti cumulativi	143
6.8	Matrice di correlazione e significatività degli impatti	146
7	Mitigazione e compensazione degli impatti	150
7.1	Mitigazione dell'impatto visivo e paesaggistico.....	150
7.2	Mitigazione degli altri impatti ambientali.....	151
7.2.1	<i>Rumore e vibrazioni</i>	151
7.2.2	<i>Componente elettromagnetica</i>	152
7.2.3	<i>Flora e fauna</i>	153
7.2.4	<i>Traffico</i>	153
7.2.5	<i>Aria</i>	154
7.2.6	<i>Rischio incidenti e salute pubblica</i>	154
7.2.7	<i>Suolo e sottosuolo</i>	155
7.2.8	<i>Acqua</i>	156
7.3	Misure di compensazione del territorio.....	161
8	Monitoraggio ambientale dell'impianto.....	162
8.1	Obiettivi del piano di monitoraggio	162
8.2	Matrici ambientali interessate.....	163
8.3	Sintesi delle fasi e delle attività di monitoraggio.....	163
8.3.1	<i>Monitoraggio ante operam</i>	163
8.3.2	<i>Monitoraggio in fase di cantiere</i>	163

8.3.3	Monitoraggio in fase di esercizio	163
8.4	Metodologia di monitoraggio.....	164
8.5	Controlli da effettuare e periodi di monitoraggio	165
9	Conclusioni.....	169
Appendice A	Studio faunistico	170
Appendice B	Relazione agronomica	171
Appendice C	Opere di compensazione e strategia di sviluppo locale e promozione del territorio	172
Appendice D	Studio di intervisibilità.....	173
Appendice E	Studio della gittata degli elementi rotanti	174
Appendice F	Evoluzione delle ombre giornaliere	175
Appendice G	Studio previsionale di impatto acustico	176

1 Premessa

La presente relazione costituisce lo Studio di Impatto Ambientale per il progetto di realizzazione di un parco eolico costituito da 8 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 49,6 MW.

L'impianto comprende anche una Sottostazione Utente, dove l'energia prodotta dagli aerogeneratori viene elevata in tensione da 30 a 36 kV, per poi essere avviata alla rete di distribuzione nazionale, gestita da Terna, in una nuova Sottostazione. Sono inoltre previsti i cavidotti interrati di collegamento tra gli aerogeneratori e la Sottostazione.

La normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale a livello statale è definita dal D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" nei vari aggiornamenti che sono stati proposti negli anni. La citata normativa è stata seguita infatti dagli aggiornamenti contenuti nel D.Lgs. 4/2008 "Ulteriori disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".

In seguito (nel 2010) il D.Lgs.n.128/2010 ha imposto significative variazioni alla Parte II del Testo Unico sull'Ambiente in merito alla procedura di VIA. Ultime variazioni si hanno con l'introduzione del D.lgs. n. 104/2017. Ulteriori modifiche al Codice dell'Ambiente sono poi state introdotte con la legge n. 120 del 2020, la legge n. 108 del 2021 e la legge n. 91 del 2022, nonché con decreto-legge n. 13 del 2023, queste ultime per aspetti procedurali importanti.

Il presente documento, in accordo con la normativa di riferimento, si articola come segue:

Descrizione del progetto:

- Descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto;
- Valutazione circa le esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- Valutazione del tipo e della quantità degli eventuali residui e delle emissioni previste (in riferimento ad eventuali inquinamenti dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, ecc.) risultanti dall'attività del progetto proposto;
- Descrizione della sostenibilità ambientale dell'intervento.

Analisi dei quadri di riferimento:

- Quadro di riferimento programmatico, nel quale viene affrontata l'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione del territorio, prodotti nel tempo dagli

enti e dalle amministrazioni competenti. Lo studio di questi aspetti fornisce le basi per mettere in relazione gli interventi di progetto e le scelte di pianificazione territoriale;

- Quadro di riferimento progettuale, nel quale si descrivono le caratteristiche delle opere da realizzare e dei macchinari da installare;
- Quadro di riferimento ambientale, nel quale vengono analizzati gli aspetti inerenti all'ambiente nel territorio di riferimento, soffermandosi sulla conoscenza della geologia e dell'idrografia, ma anche approfondendo la climatologia, l'ambiente biologico ed antropico, portando poi l'attenzione sul paesaggio.

Descrizione dei probabili impatti rilevanti

Si svolge una descrizione delle componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatti, con particolare riferimento agli ecosistemi, al suolo, all'acqua, all'aria, al clima, al paesaggio, ai beni architettonici e archeologici ed al patrimonio agrario.

Sulla base di questo inquadramento si analizzano gli impatti sulle matrici ambientali, che essi siano diretti o indiretti, permanenti o temporanei, ed a seconda che essi si presentino nelle fasi di cantiere o di esercizio dell'opera; dunque, che essi si presentino nel breve o nel lungo termine. Tali impatti possono essere dovuti all'esistenza del progetto, all'utilizzazione delle risorse naturali, all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti.

Lo studio contiene una analisi degli impatti, nella quale si individuano gli effetti potenzialmente significativi del progetto sull'ambiente e si valuta la relazione con le singole componenti ambientali. La procedura di individuazione, verifica e valutazione degli impatti è effettuata seguendo un percorso schematico mutuato anche da procedure in uso in altre regioni, opportunamente ridefinito e rimodulato. Lo studio si pone come obiettivo l'individuazione di tutte le possibili componenti di impatto che sono legate al progetto e quindi, individuate le stesse, viene verificata e pesata, in modo il più oggettivo e scientifico, l'influenza che si genera sull'ecosistema.

Descrizione delle misure previste per il monitoraggio ambientale dell'impianto

Si riporta una descrizione degli obiettivi del piano di monitoraggio e delle componenti ambientali che saranno interessate da esso, suddividendo la descrizione delle attività nelle fasi ante operam, in corso d'opera e post operam.

2 Introduzione: il progetto

Il parco eolico è costituito da **8 aerogeneratori** tripala ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a **6,2 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **49,6 MW**.

L'impianto comprende anche una **Sottostazione Utente**, dove l'energia prodotta dagli aerogeneratori viene elevata in tensione da 30 a 36 kV, per poi essere avviata alla rete di distribuzione nazionale, gestita da Terna, in una nuova Sottostazione. Sono inoltre previsti i **cavidotti** interrati di collegamento.

Per realizzare l'intervento sono necessarie le seguenti operazioni:

- Realizzazione di piazzole temporanee e definitive e di fondazioni per gli aerogeneratori,
- Realizzazione dei Cavidotti,
- Realizzazione di Strade temporanee e definitive, e/o sistemazione di quelle esistenti,
- Montaggio degli Aerogeneratori,
- Costruzione della Sottostazione Utente per trattamento energia (raccolta/innalzamento MT/AT) e per la consegna dell'energia al Gestore della Rete Elettrica, comprensiva di Realizzazione delle Opere edili e Montaggio degli allestimenti elettro meccanici.

Le opere da realizzare sono quindi in parte di tipo edile ed in parte di tipo elettromeccanico.

L'area interessata dal progetto è ubicata ad ovest dal centro abitato di Brindisi, ad una distanza di circa 7 km dal centro urbano, come risulta dagli elaborati grafici a cui si fa riferimento. La stessa area di intervento è censita dall'Agenzia del Territorio (Catasto Terreni) nel comune di Brindisi ai fogli di mappa nn. 17, 18, 19, come desumibile dalla successiva tavella in cui i differenti aerogeneratori sono associati ai riferimenti catastali.

Aerogeneratore	Coordinate UTM33N	Coordinate WGS84	Foglio	Particella
10	737287.4; 4506008.7	40.67084, 17.80735	17	871
20	738786.1; 4505408.2	40.66501, 17.82483	18	292
30	739906.5; 4505324.0	40.66392, 17.83804	19	299
40	736745.5; 4505106.8	40.66288, 17.80060	17	184
50	737988.4; 4505189.4	40.66327, 17.81532	17	258
60	738147.7; 4504572.9	40.65768, 17.81697	17	284
70	739647.4; 4504379.3	40.65550, 17.83462	19	35
80	739850.2; 4506351.2	40.67318, 17.83776	19	357

La seguente Fig. 2.1 rappresenta l'inquadramento territoriale delle opere in progetto su base ortofotografica.

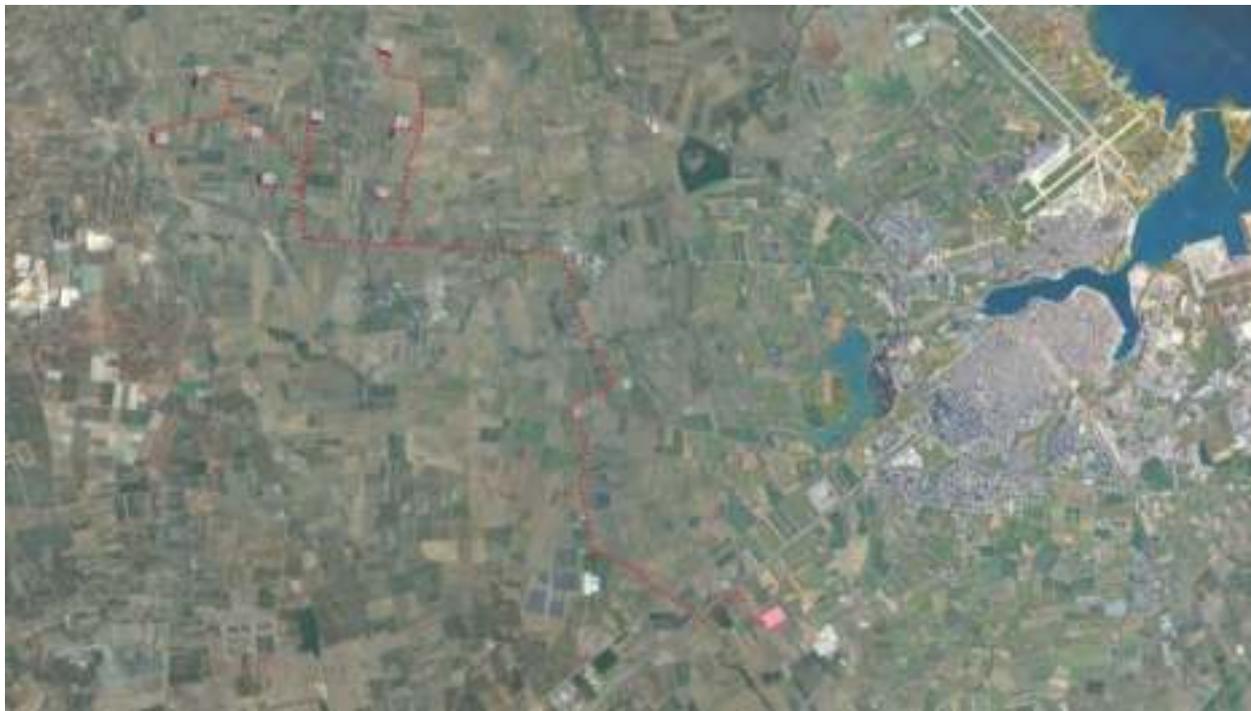


Fig. 2.1 – Planimetria generale di progetto (il rettangolo rosa rappresenta la Sottostazione)

Il posizionamento degli aerogeneratori è stato definito e calibrato ai fini del rispetto dei criteri di inserimento territoriale di cui all'Allegato al Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" con particolare riferimento a quanto previsto al paragrafo 3.2, lettera n) ed al paragrafo 5.3, lettere a) e b), nonché alle ulteriori norme tecniche in vigore.

Il centro abitato più vicino all'area dell'impianto è Brindisi, si trova a circa 7 km a EST dagli aerogeneratori più prossimi.

3 Quadro di riferimento programmatico

3.1 Normativa circa le energie rinnovabili

3.1.1 Normativa comunitaria ed internazionale

Il Pacchetto Clima – Energia (noto come Piano 20 20 20) costituisce l'insieme delle misure definite in ambito comunitario per il periodo successivo al termine del Protocollo di Kyoto.

Lo stesso è stato incluso nella Direttiva 2009/29/CE ed è entrato in vigore nel 2009, prevedendo la riduzione delle emissioni di gas serra del 20 %, oltre che l'aumento al 20 % della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e il raggiungimento del 20 % quale quota di risparmio energetico. Ben undici stati membri hanno superato l'obiettivo FER fissato al 2020, tra cui l'Italia, che ha centrato tutti gli obiettivi e che si è posta nella condizione del raggiungimento della riduzione delle emissioni del 55% al 2030, a condizione comunque di compiere adeguati sforzi fino al 2030 e a condizione dell'attuazione di nuove politiche ambientali. Secondo i dati Eurostat, nel corso degli ultimi dieci anni la quota di consumo di energia da fonti rinnovabili ha registrato in Italia un incremento considerevole, raggiungendo già nel 2014 l'obiettivo nazionale fissato per il 2020 (17%).

Dopo il rallentamento segnato tra il 2013 e il 2015, nel 2017 è tornata a crescere la quota complessiva di consumo da FER (18,3%).

A livello comunitario è opportuno considerare anche le direttive in materia di "mercati energetici", di tutela ambientale e di energia da fonti rinnovabili.

Di seguito si riporta un elenco di interesse:

- Direttiva 92/96/CE: liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica;
- Direttiva (CE) numeri 80/779, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali;
- Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'ambiente.

In ambito internazionale, i principali documenti formulati a tal proposito sono di seguito elencati ed analizzati (anche se fanno riferimento a scenari degli scorsi decenni si richiamano per la loro importanza strategica):

- **Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici** (Rio de Janeiro 1992), da intendersi come primo atto mondiale a difesa del clima, nonché precursore del Protocollo di Kyoto;
- **Decisione n. 93/500/CE del 13 settembre 1993** “Decisione del Consiglio concernente la promozione delle energie rinnovabili nella Comunità”, pubblicata sulla G.U.C.E. del 18 Settembre 1993, n. 235;
- **Libro Verde della Commissione Europea sulle fonti energetiche rinnovabili** (20 novembre 1996), contenente obiettivi in merito alla sicurezza degli approvvigionamenti di energie e all’incentivazione dell’uso delle fonti rinnovabili di energia;
- **Comunicazione della Commissione** - Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili - Il Libro Bianco della Comunità Europea (novembre 1997);
- **Il “Protocollo di Kyoto per la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici”**, (Giappone, dicembre 1997, entrato in vigore dal 16.2.2005);
- **Libro Verde della Commissione Europea** “Sullo scambio dei diritti di emissione di gas ad effetto serra all’interno dell’Unione Europea” (Agosto 2000);
- **Libro Verde della Commissione Europea “Verso una strategia europea di sicurezza dell’approvvigionamento energetico”** (Novembre 2000);
- **La Posizione Comune (CE) n. 18/2001** definita dal Consiglio il 23 marzo 2001 e pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea del 15 maggio 2001;
- **“L’Accordo di Bonn”** del luglio 2001, che stabilisce le regole per l’attuazione del Protocollo di Kyoto;
- **Direttiva 2001/77/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, “Sulla promozione dell’energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità (Settembre 2001);
- **“Wind Force 12 - A blueprint to achieve 12% of the world’s electricity from wind power by 2020”**. European Wind Energy Association (EWEA) e Greenpeace, Marzo 2002;
- **Decisione n. 358 del Consiglio della Comunità Europea** “Decisione riguardante l’approvazione, a nome della Comunità Europea, del protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e l’adempimento congiunto dei relativi impegni” (aprile 2002).

3.1.2 Linee Guida per gli impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile

Il **Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003** “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”, è stato emanato al fine di promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario. Ma il Decreto mira anche a promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali, come meglio dettagliati all'art. 3 comma 1 del Decreto stesso, a concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia e a favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

All'art. 12, vengono date indicazioni in merito a “**razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative**”; al comma 3 infatti, si evidenzia che “la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. A tal fine la Conferenza dei servizi è convocata dalla regione entro trenta giorni dal ricevimento della domanda di autorizzazione”. Al comma 4, inoltre, si fa riferimento alla suddetta autorizzazione che deve essere rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e s.s.m.m.i.i. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni. Inoltre, al comma 6, specifica che l'autorizzazione non può essere subordinata né prevedere misure di compensazione a favore delle Regioni e delle Province.

All'art. 12, comma 7, vengono inoltre date indicazioni in merito all’**ubicazione impianti di produzione di energia elettrica** e, al comma 8 vengono individuati quegli impianti definiti “ad inquinamento atmosferico poco significativo” il cui esercizio non richiede quindi autorizzazione. Infine, al comma 10 si fa riferimento all’emanazione e approvazione di **Linee guida per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione unica** precedentemente descritto. “*Tali linee*

guida sono volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti, con specifico riguardo agli impianti eolici, nel paesaggio. In attuazione di tali linee guida, le regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti”.

Pubblicate sulla G.U. n. 219 del 18/09/2010, **le Linee Guida**, in attuazione dell'art. 12 del D. l.gs. 387/03 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi, **sono allegate al D. Min. Sviluppo Economico 10/09/2010, in vigore dal 03/10/2010.**

La definizione di linee guida a scala nazionale per lo svolgimento del procedimento unico, secondo quanto evidenziato nello stesso decreto, “fornisce elementi importanti per l'azione amministrativa propria delle regioni ovvero per l'azione di coordinamento e vigilanza nei confronti di enti eventualmente delegati”. Le linee guida, inoltre, “possono facilitare un contemperamento fra le esigenze di sviluppo economico e sociale con quelle di tutela dell'ambiente e di conservazione delle risorse naturali e culturali nelle attività regionali di programmazione ed amministrative”. “Si rende, pertanto, necessario assicurare il coordinamento tra il contenuto dei piani regionali di sviluppo energetico, di tutela ambientale e dei piani paesaggistici per l'equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria”.

Le Linee Guida si applicano alle procedure di costruzione sulla terraferma ed esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli stessi, nonché per le opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli impianti stessi.

La parte II del Decreto tratta il regime giuridico delle autorizzazioni, individuando gli interventi soggetti ad autorizzazione unica, che deve essere rilasciata dalla Regione o dalla Provincia delegata. Vengono inoltre individuati e normati gli interventi soggetti a DIA (Denuncia di Inizio Attività) e gli interventi soggetti ad attività edilizia libera, anche per tipologia di impianto.

La parte III del Decreto riguarda il procedimento unico e individua i contenuti minimi dell'istanza per l'autorizzazione unica, l'avvio e svolgimento del procedimento, i contenuti essenziali dell'autorizzazione unica.

Un aspetto fondamentale che viene affrontato nelle Linee guida è quello concernente l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio (Parte IV). Tale aspetto viene trattato nella Parte IV e approfondito nell'Allegato 4.

In generale, al fine di ottenere una valutazione positiva dei progetti, deve sussistere uno o più dei seguenti requisiti; nello specifico, vengono riportati quei requisiti che hanno attinenza con il progetto in esame e che si ritiene siano stati considerati in gran parte in fase di progettazione:

- a) la buona progettazione degli impianti, comprovata con l'adesione del progetto, sta ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o Emas);
- b) la valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio nonché della loro capacità di sostituzione delle fonti fossili. A titolo esemplificativo ma non esaustivo, la combustione ai fini energetici di biomasse derivate da rifiuti potrà essere valorizzata attuando la co-combustione in impianti esistenti per la produzione di energia alimentati da fonti non rinnovabili (es. carbone) mentre la combustione ai fini energetici di biomasse di origine agricola-forestale potrà essere valorizzata ove tali fonti rappresentano una risorsa significativa nel contesto locale ed un'importante opportunità ai fini energetico-produttivi;
- c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;
- d) il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (*brownfield*), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del decreto legislativo 152/2006, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o *greenfield*, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;
- e) una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;

- f) la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico.

Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP, STG, DOCC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

Eventuali misure di compensazione per i Comuni potranno essere eventualmente individuate secondo le modalità e sulla base dei criteri di cui al punto 14.15 e all'allegato 2, in riferimento agli impatti negativi non mitigabili anche in attuazione dei criteri di cui al punto 16.1 e dell'allegato 4. Il progetto di impianto eolico proposto in questa sede analizza scenari di sviluppo locale e si pone nell'ottica di realizzare opere di compensazione specifiche, elencate in apposito paragrafo del presente Studio. Ovviamente le misure proposte rappresentano delle volontà e disponibilità ad attuare le stesse, ma si ritiene che debbano modificarsi in funzione del confronto con gli Enti locali e con la Regione Puglia, al fine di definire strategie locali accettate ed aderenti a scenari paesaggistici di valorizzazione indicati nel PPTR (il vigente Piano Paesaggistico Territoriale Regionale) nonché a strategie di indirizzo e sviluppo territoriale tracciati dagli Enti Locali.

Nella Parte IV del DM 10/09/2010 si discutono i criteri di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio. Al Paragrafo 16 vengono esposti i criteri generali, elementi da considerarsi positivi per la valutazione complessiva dei progetti. Al Paragrafo 17, invece, viene discussa la tematica delle aree non idonee (argomento alquanto attuale e su cui in questi mesi le Regioni si stanno adoperando). In particolare, il Par.17.1 dispone che "al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3. L'individuazione della non idoneità è operata dalle Regioni attraverso una apposita istruttoria avente ad oggetto la

ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico (...)"

In Allegato 2 vengono individuati i **criteri per l'eventuale fissazione delle misure compensative**, ai sensi dell'art. 12, comma 6, del D. Lgs 387/2003. L'autorizzazione unica può prevedere infatti l'individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale, a favore dei Comuni. Si tratta di "interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi [...]". Come prima indicato si rimanda ad apposito paragrafo del presente Studio. In Allegato 3 **le Linee guida individuano i criteri per l'individuazione delle aree non idonee**. L'obiettivo non è quello di rallentare la realizzazione degli impianti, ma di *"offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti"*.

3.1.3 Normativa regionale

La regione Puglia, con la legge n. 51 del 30 dicembre 2021, recante "Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione 2022 e bilancio pluriennale 2022-2024 Regione Puglia – legge di stabilità regionale 2022", ha dettato norme in tema di autorizzazione per la realizzazione degli impianti a fonte rinnovabile.

Tale provvedimento dedica, in particolare, due articoli al tema in questione.

Il primo, e più rilevante, è l'articolo 36 che detta la disciplina delle modifiche non sostanziali agli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle aree non idonee. La disposizione prevede che, nelle more dell'individuazione delle aree idonee in virtù della recente disciplina di cui al decreto legislativo del'8 novembre 2021 n. 199, nelle "aree non idonee" alla localizzazione di nuovi impianti ai sensi del Regolamento regionale 30 dicembre 2010 n. 24 e ai sensi del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR) *"sono consentiti interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 (Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE)"*.

Invero, il quadro normativo statale su cui reggono le previsioni regionali è, per ora, incompiuto e, pertanto, finché non interverrà la nuova disciplina di individuazione delle aree idonee, la

normativa applicabile a queste ultime è, ancora, quella prevista dal Regolamento regionale del 30 dicembre 2010, n. 24 e dal Piano paesaggistico della Regione Puglia.

Invece, con riguardo agli interventi di modifica non sostanziale, le nuove disposizioni regionali prevedono alcune limitazioni. In primo luogo, nelle aree non idonee la disciplina consente esclusivamente la possibilità di interventi di modifica non sostanziale (così come individuate all'art. 5 co. 3 ss. del D.lgs. n. 28/2011) e, in tali casi, è obbligo dell'esercente la rimessa in pristino a proprio carico, anche nell'ipotesi di dismissione parziale e limitatamente alla parte di impianto dismessa. In secondo luogo, nei siti oggetto di bonifica, tra i quali sono ricompresi anche i siti di interesse nazionale situati all'interno delle aree non idonee, sono consentiti interventi per la realizzazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile e sistemi di accumulo. Rimangono invece esclusi gli impianti termoelettrici, tranne che nel caso in cui vi sia la riconversione da un combustibile fossile ad altra fonte meno inquinante.

Infine, il successivo articolo 37 consente di effettuare interventi nelle aree interessate da cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o che si trovino in stato di degrado ambientale, purché, tuttavia, esse siano oggetto di un intervento preliminare che abbia ad oggetto il recupero e il ripristino del sito, i cui oneri rimangono a carico del soggetto proponente.

In conclusione, dalle disposizioni richiamate si evince come anche la regione Puglia si sia dotata di una disciplina volta a regolamentare la materia, in ragione dell'esigenza di non pregiudicare i procedimenti di autorizzazione nelle more di attuazione della disciplina del nuovo Decreto Rinnovabili e di garantire certezza del diritto anche nei confronti degli operatori economici che si trovino ad operare in tali aree.

3.2 Strumenti di pianificazione a livello comunale e provinciale

3.2.1 Pianificazione urbanistica di livello comunale

Il Comune di Brindisi si è dotato di Piano Regolatore Generale (P.R.G.)

Il progetto ricade interamente in area **Zona E – Agricola**: l'art.48 delle NTA del PRG "*Norme particolari per la zona E*" non individua specifici vincoli relativi alla realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e, pertanto, **l'intervento non è in contrasto con le NTA del PRG.**

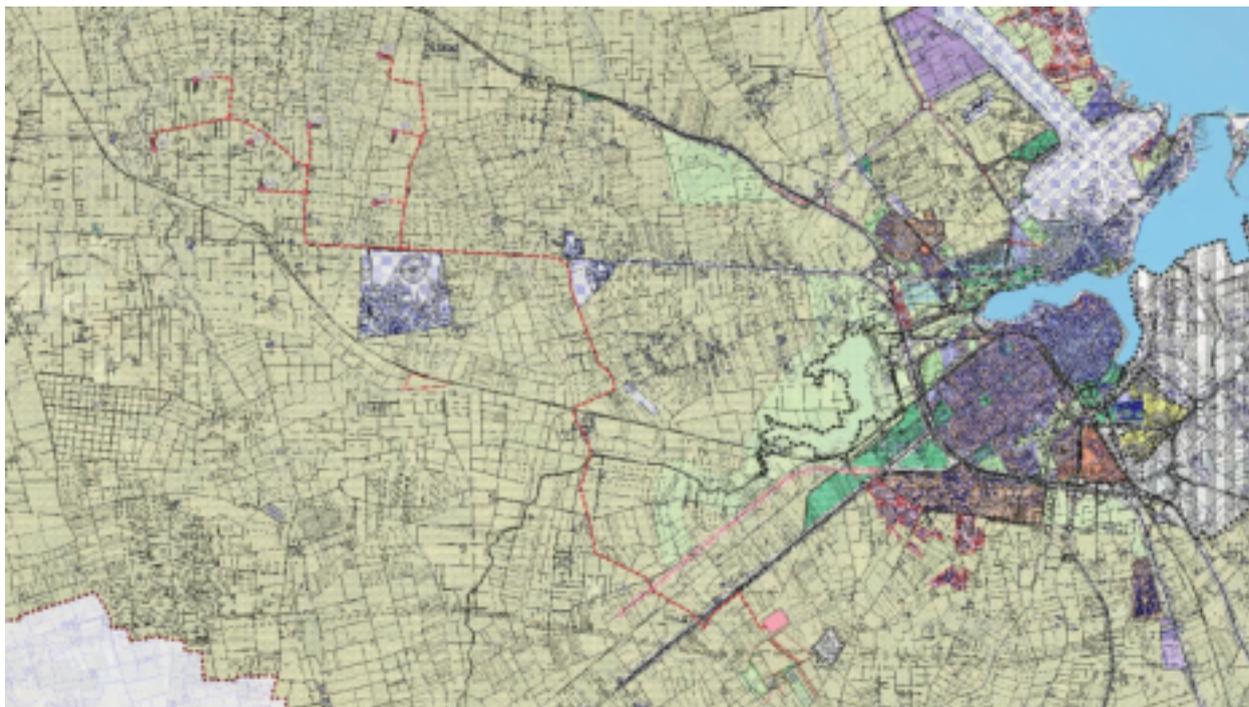


Fig. 3.1 – Stralcio del PRG del comune di Brindisi

Il Comune ha quindi in corso di redazione il nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) ed ha proposto un adeguamento del vigente PRG al PPTR della Regione Puglia. In merito al PUG in itinere, si segnala che in data 27.02.2023, presso la segreteria generale dell'ente, è stato depositato il Documento Programmatico Preliminare al Piano Urbanistico Generale, adottato con Del. Del Consiglio Comunale n. 8 del 14.02.2023 (art 11 L.R. 20/2001).

Il Comune di Brindisi ha inoltre previsto tra i propri strumenti urbanistico-territoriali di tutela e vincolo un Piano di Individuazione di aree NON idonee all'installazione di impianti da fonte rinnovabile, in conformità a quanto previsto dal R.R. n. 24 del 30/12/2010, adottato con Deliberazione del Commissario Straordinario n. 01 del 1/01/2012 (con i poteri del Consiglio Comunale). Tale piano, stante anche le evoluzioni normative a livello regionale, non risulta abbia proceduto nell'iter approvativo, atteso che non è stato riscontrato il prosieguo dello stesso iter e quindi il riferimento per le scelte ritorna ad essere il PPTR e il PRG locale, strumenti dei quali è importante rispettare le condizioni imposte. Fra l'altro il Piano suddetto aveva preso atto delle elaborazioni proposte dal gruppo di lavoro incaricato, che aveva proceduto all'individuazione delle aree NON IDONEE, ottenendo come risultato delle planimetrie derivanti dalla ricognizione delle "Disposizioni Regionali" volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, ma anche della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con un insediamento energetico, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali

determinerebbero, in sede di autorizzazione unica regionale, una probabilità di esito negativo delle valutazioni, ma non escludono la loro realizzazione, che deve essere valutata secondo più ampi criteri, fra l'altro inquadrati nell'evoluzione normativa attuale, nella crisi energetica in atto e nelle strategie di promozione degli impianti FER a livello nazionale e comunitario.

3.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale definisce gli assetti fondamentali del territorio brindisino delineati nei Documenti Preliminare del PTCP con i quali la società brindisina ha avviato la costruzione di un condiviso futuro modello di sviluppo socioeconomico.

Sotto il profilo amministrativo la Provincia di Brindisi non possiede un Piano approvato, ancorché da numerosi anni sia stato avviato il processo di formazione del PTCP. Si evidenzia in questa sede che con Deliberazione n. 166/2011 la Giunta Provinciale ha condiviso e ritenuto validi gli elaborati del Rapporto Ambientale della Procedura di VAS relativa allo Schema di PTCP adeguato ed ha proceduto al deposito degli elaborati dello Schema di PTCP, del Rapporto Ambientale, della Sintesi non tecnica e della Valutazione d'Incidenza. Quindi il Consiglio Provinciale, preso atto di quanto sopra, ha proceduto ad adottare (con del. Del Consiglio Provinciale n. 8/5 in data 22/02/2012) lo Schema di PTCP adeguato, costituito dagli elaborati successivamente indicati e che sono stati letti e valutati ai fini della valutazione della compatibilità del progetto proposto dalla Società.

Il PTCP persegue ed attua quanto previsto dalla L.n.142/1990, dalla L.n. 59/1997, dal D.Lgs n. 267/2000, dalla Legge Cost. n.3/2001 e dalla L. R. n. 20/2001(Legge Urbanistica) ed in particolare l'Art. 6 e 7 intende:

- delineare il contesto generale di riferimento e specificare le linee di sviluppo del territorio provinciale;
- stabilire, in coerenza con gli obiettivi e con le specificità dei diversi ambiti territoriali, i criteri per la localizzazione degli interventi di competenza provinciale;
- individuare le aree da sottoporre a specifica disciplina nelle trasformazioni al fine di perseguire la tutela dell'ambiente, con particolare riferimento ai Siti Natura 2000 di cui alle direttive n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE;
- individuare le aree, nell'esclusivo ambito delle previsioni del Piano Urbanistico Territoriale Tematico (PUTT) delle stesse, da sottoporre a specifica disciplina nelle trasformazioni al fine di perseguire la tutela dell'ambiente.

Il PTCP rappresenta lo strumento per mezzo del quale la Provincia partecipa a processi di pianificazione e programmazione promossi dallo Stato, dalla Regione Puglia e da altri Soggetti Pubblici aventi titolo. Tutti i Soggetti sopra richiamati che operano nel territorio della Provincia, nel rispetto delle proprie competenze, sono tenuti a perseguire gli obiettivi alla base del presente piano e con esso coordinarsi.

Il PTCP si relaziona con l'attività di pianificazione comunale individuando ambiti e temi oggetto di azione coordinate tra più comuni, al fine di realizzare al meglio il coordinamento nelle materie di competenza precipua della Provincia.

Il PTCP indica gli indirizzi, le direttive e le prescrizioni che debbono essere recepite dalle Amministrazioni comunali nei loro strumenti di programmazione e di pianificazione. Dalla consultazione della cartografia del PTCP di Brindisi, in merito agli elementi sopra riportati, risulta dall'analisi degli elaborati ed in particolare:

- Tav. 1P "Vincoli e tutele operanti" – dall'analisi dei vincoli segnalati nella tavola, si evince che:
 - l'area di progetto non è interessata da vincoli statali
 - l'area di progetto non è interessata da vincoli regionali
 - l'area di progetto non è interessata da vincoli idro-geologici
 - l'area di progetto non è interessata da Aree Protette
- Tav. 2P "Caratteri fisici e fragilità ambientali" – dall'analisi delle emergenze segnalate nella tavola, si evince che:
 - l'area di progetto non è interessata da grotte, pozzi, elementi idrografici superficiali areali, cave, geositi, discariche dismesse, SIN da bonificare, impianti a rischio di incidente rilevante. **Si evidenziano delle intersezioni tra gli elementi idrografici superficiali lineari e i cavidotti.**
 - l'area di progetto non presenta fragilità ambientali quali: tratti di costa interessati da erosione, rischio idrogeologico, rischi antropici legati alla presenza di discariche attive. **Si evidenzia solamente un'elevata salinizzazione delle acque sotterranee e con divieto di captazione.**
- Tav. 3P "Caratteri storico-culturali" – l'area di progetto non ricade in corrispondenza di elementi tutelati o comunque individuati nella cartografia, in particolare l'area individuata per la costruzione del parco eolico e il suo intorno non è interessato da:
 - Siti archeologici principali vincolati o segnalati;
 - Specchie;
 - Elementi di valore archeologico isolati;

- Strutture religiose principali ipogee e di superficie esterne ai centri urbani;
- Masserie e masserie fortificate principali (vincolate o segnalate);
- Torri fortificate costiere e dell'entroterra;
- Tratti principali di viabilità storica (tratturi);
- Insediamento sparso storico di trulli;
- Oliveri secolari e relativi assetti agrari;
- Elementi di bonifica novecentesca;
- Usi civici.

Tali aspetti indagati vengono poi esaminati nel capitolo relativo al PPTR e agli studi archeologici e naturalistici condotti e a cui si rimanda per evidenziare la compatibilità che a giudizio della Società proponente sussiste tra il progetto proposto e gli elementi caratterizzanti il paesaggio di cui sopra (per come proposti dal PTCP).

- Tav 4P "Sistema insediativo ed infrastrutturale" – **il cavidotto di progetto interferisce solamente con il potenziamento asse secondario (SS16), l'asse ferroviario nazionale (RFI) e l'asse ferroviario regionale.**
- Tav. 5P "Carta dei paesaggi e dei progetti prioritari per il paesaggio" – l'area di progetto ricade in ambito di paesaggio della **Piana Brindisina**.
- Tav. 6P "Rete ecologica" – dall'analisi di vincoli ed emergenze individuate in questa cartografia di evince che l'area di progetto non è interessata da zone di elevata naturalità:
 - Zone umide, boschi, ambienti semi naturali, biotipi, geotipi;
 - Aree protette: parchi e riserve nazionali, parchi e riserve regionali con relative fasce di protezione, zone Natura 2000, SIC, ZPS;
 - Aree di transizione principali: aree ad alta concentrazione di uliveti storici, aree di bonifica principali, area dei trulli, oasi di protezione faunistica in aree prevalentemente agricole o della potenziale interferenza con corsi d'acqua individuali.
 - Si segnala che alcuni aerogeneratori di progetto ricadono nelle vicinanze di elementi naturalistici individuati dal PTCP, ancorché trattasi (a parte il Canale Reale) di corsi d'acqua episodici e comunque di basso valore naturalistico ed idrologico. Il cavidotto di progetto interseca i corsi d'acqua liberi o incanalati principali e altri ambiti di riferimento. Si pone in risalto che il superamento di tali elementi interferenti con in cavidotto viene realizzato comunque con interventi di scavo e ripristino naturalistico e, nei casi di maggiore interesse, si opererà con la TOC.

- Tav. 7P “Progetto della struttura insediativa a livello sovracomunale” – dall’analisi di questa cartografia si evince che **il cavidotto di progetto interferisce solamente con il potenziamento asse secondario (SS16), l’asse ferroviario nazionale (RFI) e l’asse ferroviario regionale.**

Sulla base della consultazione della cartografia del PTCP, il progetto risulta conforme, dal punto di vista ambientale e paesistico, rispetto alle scelte di indirizzo descritte, in quanto:

- Non interferisce con aree di tutela ambientale e di naturalità;
- L’area di impianto non ricade in alcuna delle aree interessate dai progetti prioritari del paesaggio individuati dal PTCP.

3.3 Pianificazione a scala regionale

3.3.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 40 del 23/03/2015, la Giunta Regionale ha approvato definitivamente il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia. La Giunta regionale, con deliberazione n. 652 del 16 maggio 2023, pubblicata sul BURP n. 49 del 30/05/2023, ha approvato alcuni aggiornamenti e rettifiche degli elaborati del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, ai sensi dell'art. 104 delle Norme Tecniche di Attuazione e dell'art. 3 dell'Accordo del 16.01.2015 fra Regione Puglia e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il PPTR si compone dei seguenti elaborati:

- **1 Relazione generale**
- **2 Norme Tecniche di Attuazione (NTA)**
- **3 Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico**
- **4 Lo Scenario Strategico**
- **5 Schede degli Ambiti Paesaggistici**
- **6 Il sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti**
- **7 Il rapporto ambientale**
- **8 La sintesi non tecnica**

Tale strumento è finalizzato ad assicurare la tutela e la conservazione dei valori ambientali e dell'identità sociale e culturale, nonché alla promozione e realizzazione di forme di sviluppo sostenibile del territorio regionale, in attuazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio e conformemente ai principi espressi nell'articolo 9 della Costituzione, nella Convenzione Europea relativa al Paesaggio, firmata a Firenze il 20/10/2000, ratificata ai sensi della legge 9 gennaio 2006, n. 14 e nell'articolo 2 dello Statuto regionale.

L'elaborazione del PPTR è stata accompagnata dal processo di Valutazione Ambientale Strategica per garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, coerentemente con la Direttiva 2011/42/CE, il Decreto Legislativo 4/2008 e la Circolare 1/2008 dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia.

L'**atlante del patrimonio** è una struttura organizzativa del quadro conoscitivo del PPTR indirizzata a finalizzare il quadro stesso alla descrizione, interpretazione e rappresentazione identitaria dei molteplici e fortemente differenziati paesaggi della Puglia, oltre che a stabilirne le regole statutarie di tutela e valorizzazione.

Ambiti di paesaggio

Gli ambiti di paesaggio rappresentano un'articolazione del territorio regionale in coerenza con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (comma 2 art. 135 del Codice), e costituiscono sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala sub regionale, caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata. L'ambito è individuato attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota l'identità paesaggistica.

L'articolazione dell'intero territorio regionale in ambiti in base alle caratteristiche naturali e storiche dello stesso, richiede che gli ambiti si configurino come ambiti territoriali paesistici, definiti attraverso un procedimento integrato di composizione e integrazione dei tematismi settoriali (e relative articolazioni territoriali). Per tale motivo, gli ambiti si configurano come sistemi complessi che connotano in modo integrato le identità co-evolutive (ambientali e insediative) di lunga durata del territorio. Gli 11 ambiti di paesaggio in cui si è articolata la regione sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie;
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

Figure territoriali e paesaggistiche

Ogni ambito di paesaggio è articolato in figure territoriali e paesaggistiche che rappresentano le unità minime in cui si scompone a livello analitico e progettuale la regione, ovviamente definite per le finalità del PPTR. L'insieme delle figure territoriali definisce quindi l'identità territoriale e paesaggistica dell'ambito, con riferimento all'interpretazione strutturale.

Per "figura territoriale" si intende un'entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

La rappresentazione cartografica di questi caratteri ne interpreta sinteticamente l'identità ambientale, territoriale e paesaggistica. Di ogni figura territoriale paesistica, nell'Atlante vengono descritti e rappresentati i caratteri identitari costituenti (struttura e funzionamento nella lunga durata, invarianti strutturali che rappresentano il patrimonio ambientale, rurale, insediativo,

infrastrutturale). Il paesaggio della figura territoriale paesistica viene descritto e rappresentato come sintesi degli elementi patrimoniali.

Per la descrizione e interpretazione delle figure territoriali costituenti gli ambiti, anche se l'ultima versione del Codice semplifica la definizione parlando all'art. 135 di "caratteristiche paesaggistiche" e all'art. 143 comma 1 i) "di individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità", si è preferito utilizzare l'impianto analitico della prima versione che definiva per ogni ambito le tipologie paesaggistiche (le "figure territoriali del P.P.T.R."); la rilevanza che permette di definirne i valori patrimoniali secondo gli indicatori complessi individuati nel documento programmatico; il livello di integrità (e criticità), che permette di definire il grado di conservazione dei caratteri invariati della figura e le regole per la loro riproduzione.

La descrizione dei caratteri morfotipologici e delle regole costitutive, di manutenzione e trasformazione della figura territoriale definisce le "invarianti strutturali" della stessa.

Invarianti strutturali

Il Drag individua le invarianti strutturali come "quei significativi elementi patrimoniali del territorio sotto il profilo storico-culturale, paesistico-ambientale e infrastrutturale, che [...] assicurano rispettivamente l'integrità fisica e l'identità culturale del territorio, e l'efficienza e la qualità ecologica e funzionale dell'insediamento" (Drag 2007, p. 35).

Il PPTR integra questa definizione ai fini del trattamento strutturale delle figure territoriali con la seguente: *"Le invarianti strutturali definiscono i caratteri e indicano le regole statutarie che costituiscono l'identità di lunga durata dei luoghi e dei loro paesaggi. Esse riguardano specificamente le regole costitutive e riproduttive di figure territoriali complesse che compongono l'ambito di paesaggio; regole che sono esito di processi coevolutivi di lunga durata fra insediamento umano e ambiente, persistenti attraverso rotture e cambiamenti storici"*.

L'**atlante del patrimonio ambientale**, territoriale e paesaggistico si articola in tre fasi consequenziali:

- descrizioni analitiche: un primo livello descrittivo che riguarda la definizione dei dati di base utilizzati a vario titolo per la costruzione del quadro conoscitivo (dati, testi, carte storiche, iconografie, cartografie di base), dei quali si forniscono tutti gli elementi identificativi per il loro reperimento e uso classificati secondo le descrizioni strutturali di sintesi per le quali sono stati utilizzati;

- descrizioni strutturali di sintesi: costituiscono un secondo livello di descrizione che comporta una selezione interpretativa e la rappresentazione cartografica di tematismi di base aggregati;
- interpretazioni identitarie e statutarie: costituiscono un terzo livello di interpretazione e rappresentazione che sintetizza identità, struttura e regole statutarie dei paesaggi della Puglia.

Nell'elaborato 5 del PPTR vengono descritte le schede degli ambiti paesaggistici che contengono le descrizioni di sintesi, le interpretazioni identitarie e le regole statutarie, ma anche gli obiettivi di qualità che costituiscono un'articolazione locale degli obiettivi generali descritti nello scenario strategico.

Il territorio regionale è stato suddiviso e articolato in 11 ambiti di paesaggio, individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori. Dall'intreccio di caratteri fisicomorfologici, socioeconomici e culturali si è pervenuti ad una correlazione coerente fra regioni storiche, ambiti di paesaggio e figure territoriali, come riportato nella tabella seguente.

Il territorio comunale di Brindisi in cui è compresa l'area di intervento ricade nella regione geografica storica definita "**Puglia grande (La piana brindisina 2° liv)**" e afferisce all'ambito di paesaggio n. 9 "**La campagna brindisina**"; la figura territoriale paesaggistica relativa è "**La campagna brindisina**".

Lo scenario strategico

La visione progettuale del PPTR consiste nel disegnare uno scenario di medio lungo periodo che si propone di mettere in valore in forme durevoli e sostenibili gli elementi del patrimonio identitario individuati nell'Atlante, elevando la qualità paesaggistica dell'intero territorio attraverso azioni di tutela, valorizzazione, riqualificazione e riprogettazione dei paesaggi della Puglia.

Lo scenario assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze in atto al degrado paesaggistico e costruire le precondizioni di un diverso sviluppo socio-economico e territoriale fondato sulla produzione di valore aggiunto territoriale e paesaggistico. Lo scenario non ha dunque valore direttamente regolativo, ma articola obiettivi, visioni e progetti che orientano un complesso sistema di azioni e di norme verso la realizzazione degli orizzonti strategici.

Cinque progetti per il paesaggio regionale

Nell'ambito dello scenario strategico, si sono elaborati 5 progetti di livello regionale che disegnano nel loro insieme una visione strategica della futura organizzazione territoriale volta a elevare la qualità e la fruibilità sociale dei paesaggi della regione fornendo risposte ai principali problemi sollevati dagli obiettivi generali.

I progetti integrati di paesaggio sperimentali

I progetti integrati di paesaggio sperimentali hanno consentito di attuare verifiche puntuali degli obiettivi generali del piano nelle diverse fasi della sua elaborazione, contribuendo a chiarire e sviluppare gli obiettivi stessi, a mobilitare attori pubblici e privati, a indicare strumenti di attuazione.

A partire dalle proposte tematiche contenute nel Documento Programmatico, sono stati proposti da attori territoriali su specifici temi, valutati dalla Regione e attivati attraverso Protocolli d'intesa. Non tutti i progetti sperimentali previsti nel Documento Programmatico sono stati attivati in questa fase, ma potranno essere attivati nelle successive, dal momento che i progetti integrati di paesaggio sono proposti nella disciplina del piano come una delle forme permanenti di attuazione del piano stesso.

Le linee guida: abachi, manuali, regolamenti

Per rendere più articolati e operativi gli obiettivi di qualità paesaggistica che il Piano propone, si utilizza la possibilità offerta dall'art. 143 comma 8 del Codice dei beni culturali e del paesaggio che prevede "il piano paesaggistico può individuare anche linee guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione di aree regionali, individuandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti".

Le linee guida che il piano propone (alcune delle quali già operanti nei progetti sperimentali) sono redatte in forma di schede norma, progetti tipo, abachi, regolamenti, ecc. e sono rivolte sia ai progettisti sia agli enti locali per il loro inserimento negli strumenti di pianificazione e governo del territorio.

Ambiti di paesaggio e figure territoriali

Come detto, l'area di intervento e l'area vasta indagata sono inserite dal PPTR all'interno dell'ambito di paesaggio "La campagna brindisina" e nella figura territoriale paesaggistica definita "**La campagna brindisina**". Nel seguito se ne riporta una breve sintesi per l'area indagata.

Struttura idro-geo-morfologica: La pianura brindisina si caratterizza, oltre che per la quasi totale assenza di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere. Nella zona brindisina sono diffusamente presenti reticoli di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle piovane negli inghiottitoi, e per evitare quindi la formazione di acquitrini. Dal punto di vista geologico, le successioni rocciose sedimentarie ivi presenti, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa e in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico. Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, i corsi d'acqua della piana brindisina si caratterizzano per la ricorrente presenza di interventi di bonifica o di sistemazione idraulica in genere delle aste fluviali in esso presenti.

Struttura ecosistemico-ambientale: Si tratta di un'area ad elevato sviluppo agricolo con oliveti, vigneti e seminativi. Le formazioni boschive e a macchia mediterranea sono rappresentate per la gran parte da piccoli e isolati lembi. Le formazioni ad alto fusto sono per la maggior parte riferibili a rimboschimenti a conifere. Sebbene la copertura forestale sia molto scarsa, all'interno di questo ambito sono rinvenibili residui di formazioni forestali di notevole interesse biogeografico e conservazionistico.

Struttura antropica e storico culturale: Dal punto di vista dei caratteri geomorfologici e idrografici dell'ambito, in relazione con i caratteri dell'insediamento, le maggiori peculiarità riguardano la linea di costa e l'idrografia. Storicamente la costa si presentava più frastagliata, con molte possibilità di approdi naturali, ricca di sorgenti d'acqua dolce e delle foci di numerosi piccoli corsi d'acqua con portata maggiore rispetto ad ora, con una più diffusa copertura boschiva e di paludi. La presenza di sorgenti d'acqua dolce, di argille impermeabili e di dune costiere ha determinato sul lunghissimo periodo importanti fenomeni di impaludamento. Vi erano paludi e stagni anche nelle zone interne e a nord e la presenza di attività economiche legate alla palude. Per quanto riguarda la presenza storica del bosco, nel medioevo l'area interessata dal passaggio dell'Appia e la parte occidentale del territorio, era coperta di macchia e bosco, così come la costa, sin dall'antichità. Fortemente insediato in età messapica, tra 246-244 il territorio vede la nascita della colonia latina di Brindisi a fini di controllo militare della costa e di potenziale apertura di spazi ai commerci transmarini. Al servizio di questa politica di controllo militare ed economico del territorio messapico viene realizzato, in questi anni, il tratto Taranto-Brindisi della via Appia. Ai secoli centrali del medioevo sono da ascrivere numerose forme di popolamento rupestre in corrispondenza di calcareniti superficiali, in coincidenza con antichi bacini imbriferi. Caratteri

originari del paesaggio agrario, dell'insediamento umano e dell'architettura rurale del territorio brindisino risultano essere l'ostilità ambientale alla presenza dell'uomo, la costante sottoutilizzazione delle risorse naturali, e conseguentemente il predominio di lunghissima durata delle forme più estensive e arretrate di sfruttamento della terra.

Il sistema delle tutele

Si riporta nel seguito l'analisi del sistema delle tutele e i riferimenti alle norme tecniche di attuazione per ciascuna struttura.

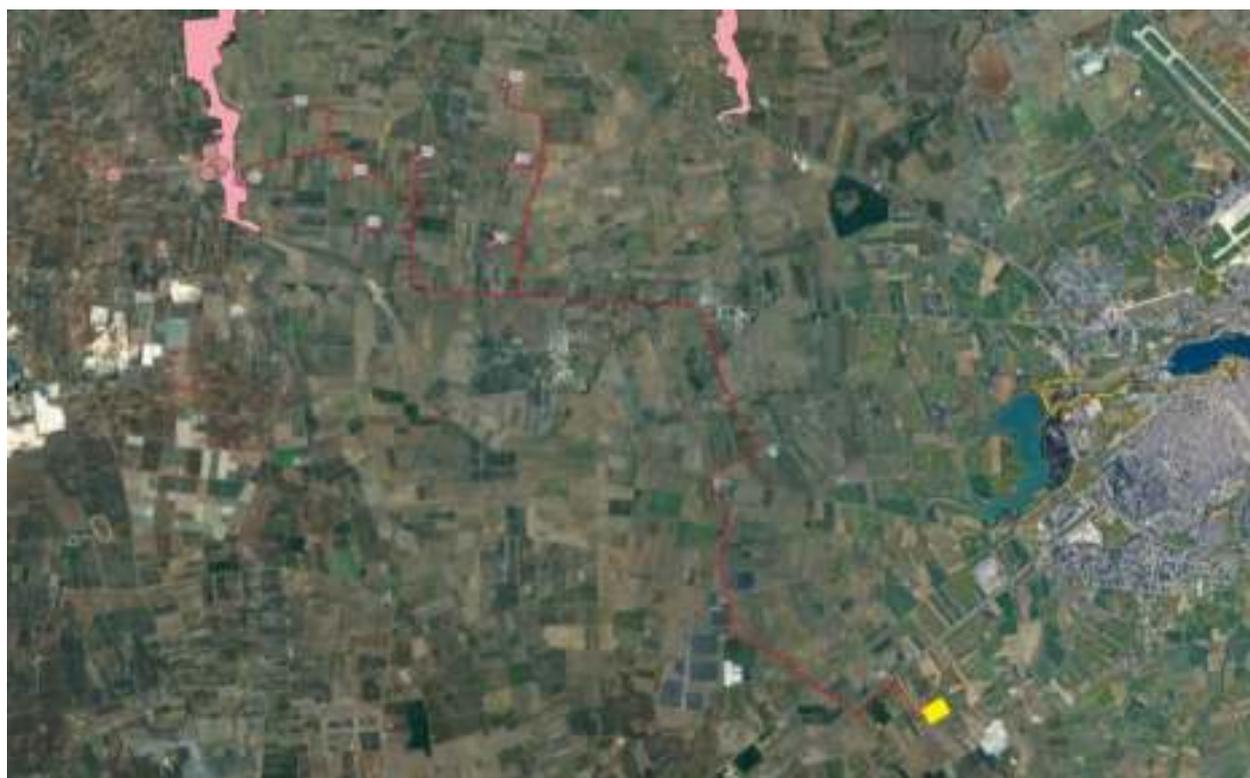
Si precisa sin da ora che **da tali analisi è emersa una sostanziale compatibilità tra l'intervento progettuale e i contenuti del PPTR**, come risulta dall'esame delle successive figure, relative alle componenti idrologiche, botanico-vegetazionali, alle aree protette e siti naturalistici, nonché alle componenti insediative e a quelle dei valori percettivi. A valle di ciascuna struttura sono riportati gli stralci degli elaborati progettuali relativi al PPTR.

Con riferimento al sistema delle tutele si pone in risalto che le previsioni del PPTR incrementano i livelli di tutela già significativi per la zona in esame e rispetto ai quali il progetto proposto presenta una sostanziale compatibilità, come risulta dall'esame delle successive figure, relative alle componenti idrologiche, botanico-vegetazionali, alle aree protette e siti naturalistici, nonché alle componenti insediative e a quelle dei valori percettivi.

Struttura idrogeomorfologica

Le componenti geomorfologiche individuate dal PPTR nell'area vasta, sia con riferimento ai beni paesaggistici che agli ulteriori contesti, non presentano ulteriori contesti oggetto di tutela (assenti nella specifica area), mentre tutele si riscontrano per i beni paesaggistici e gli ulteriori contesti afferenti alle componenti idrologiche.

Con riferimento alle componenti geomorfologiche: l'area di progetto non presenta alcun perimetro vincolato.



- UCP - Grotte (100m)
- UCP - Lama e gravine
- UCP - Versanti

Fig. 3.2 – Componenti geomorfologiche

L'aerogeneratore T40 è in vicinanza della fascia rappresentativa di Lama e Gravine (per la presenza del Canale Reale) (cfr. Fig 3.3), ancorché sia sufficientemente distante dallo stesso. Nella zona sono presenti anche segnalazioni di grotte che però non hanno valenza naturalistica e che comunque sono state indagate nell'ambito dello studio archeologico per i relativi valori archeologici residuali e al quale si rimanda per eventuali presenze indagate.



Fig. 3.3 – Dettaglio dell'aerogeneratore 40. In rosa tratteggiato l'UCP. Lame e gravine

Con riferimento alle componenti idrologiche: i caviddotti di progetto interferiscono con aree con presenza di BP e UCP e specificamente per essi valgono le seguenti misure di salvaguardia del PPTR:

- **BP – Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150 metri) (art 142, comma 1, lett. c, del Codice)**

Consistono nei fiumi e torrenti, nonché negli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e nelle relative sponde o piedi degli argini, ove riconoscibili, per una fascia di 150 metri da ciascun lato.

Per gli stessi devono osservarsi le previsioni di cui all'art. 46, per i quali si applicano le seguenti prescrizioni:

Non sono ammissibili piani, progetti e interventi che comportano:

- a2) escavazioni ed estrazioni di materiali litoidi negli invasi e negli alvei di piena;
- a4) realizzazione di recinzioni che riducano l'accessibilità del corso d'acqua e la possibilità di spostamento della fauna, nonché trasformazioni del suolo che comportino l'aumento della superficie impermeabile;

a5) rimozione della vegetazione arborea od arbustiva con esclusione degli interventi colturali atti ad assicurare la conservazione e l'integrazione dei complessi vegetazionali naturali esistenti e delle cure previste dalle prescrizioni di polizia forestale;

a6) trasformazione profonda dei suoli, dissodamento o movimento di terre, e qualsiasi intervento che turbi gli equilibri idrogeologici o alteri il profilo del terreno;

a8) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;

a10) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile.

Sono ammissibili piani, progetti e interventi diversi dal comma 2 delle norme:

b4) realizzazione di opere infrastrutturali a rete interrate pubbliche e/o di interesse pubblico, a condizione che siano di dimostrata assoluta necessità e non siano localizzabili altrove.

In presenza di BP di tale tipologia il passaggio potrà avvenire comunque in TOC.

- **UCP – Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100 metri) (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice**

Consiste in corpi idrici, anche effimeri o occasionali che includono una fascia di salvaguardia di 100 m da ciascun lato o come diversamente cartografata.

Per gli stessi devono osservarsi le previsioni di cui all'art. 47, per i quali si applicano le seguenti prescrizioni:

Non sono ammissibili piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37.

Sono ammissibili piani, progetti e interventi diversi da quelli di cui al comma 2, nonché i seguenti:

b1) trasformazione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente a condizione che:

- garantiscano la salvaguardia o il ripristino dei caratteri naturali, morfologici e storico-culturali del contesto paesaggistico;

- non interrompano la continuità del corso d'acqua e assicurino nel contempo l'incremento della superficie permeabile e la rimozione degli elementi artificiali che compromettono visibilità, fruibilità e accessibilità del corso d'acqua.



- BP - Fiumi-torrenti-corsi d'acqua acque pubbliche (150m)
- UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100m)
- BP - Territori costieri (300m)
- BP - Territori contermini ai laghi (300m)

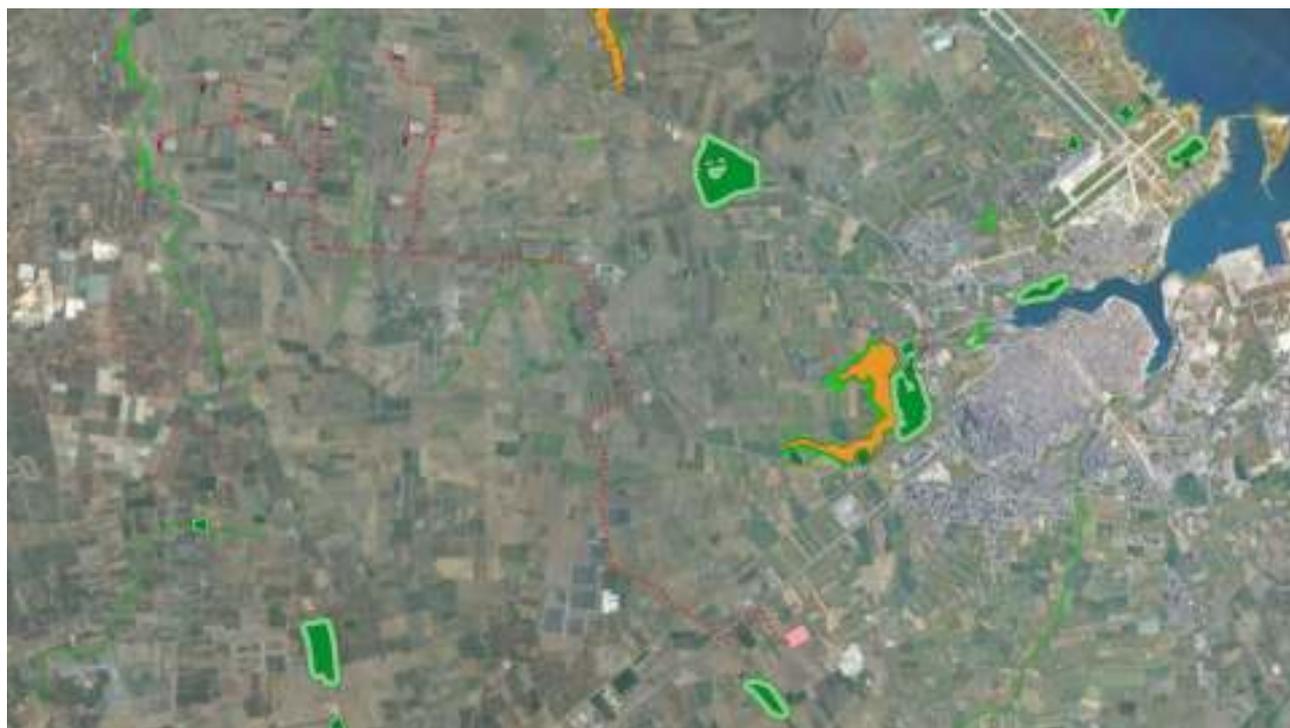
Fig. 3.4 – Componenti idrogeologiche

Il cavidotto di progetto interferisce il BP – Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche in 3 punti e l'UCP – Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. in 2 punti. **Le opere di progetto si ritengono del tutto conformi ed in linea con gli interventi ammissibili delle prescrizioni del PPTR poiché i cavidotti progettati verranno interrati e, una volta conclusa la fase di cantiere, verrà ripristinato lo stato originario dei luoghi, senza alterare la morfologia del territorio e dei corsi d'acqua.** In presenza di UCP di tale tipologia il passaggio potrà avvenire comunque in TOC se richiesto dagli Enti competenti.

Struttura ecosistemico-ambientale

Le componenti botanico-vegetazionali individuate dal PPTR (cfr. Art. 57 delle NTA) comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da Boschi e Zone umide Ramsar, mentre gli ulteriori contesti sono costituiti da Aree umide; Prati e pascoli naturali, Formazioni arbustive in evoluzione naturale; Area di rispetto dei boschi.

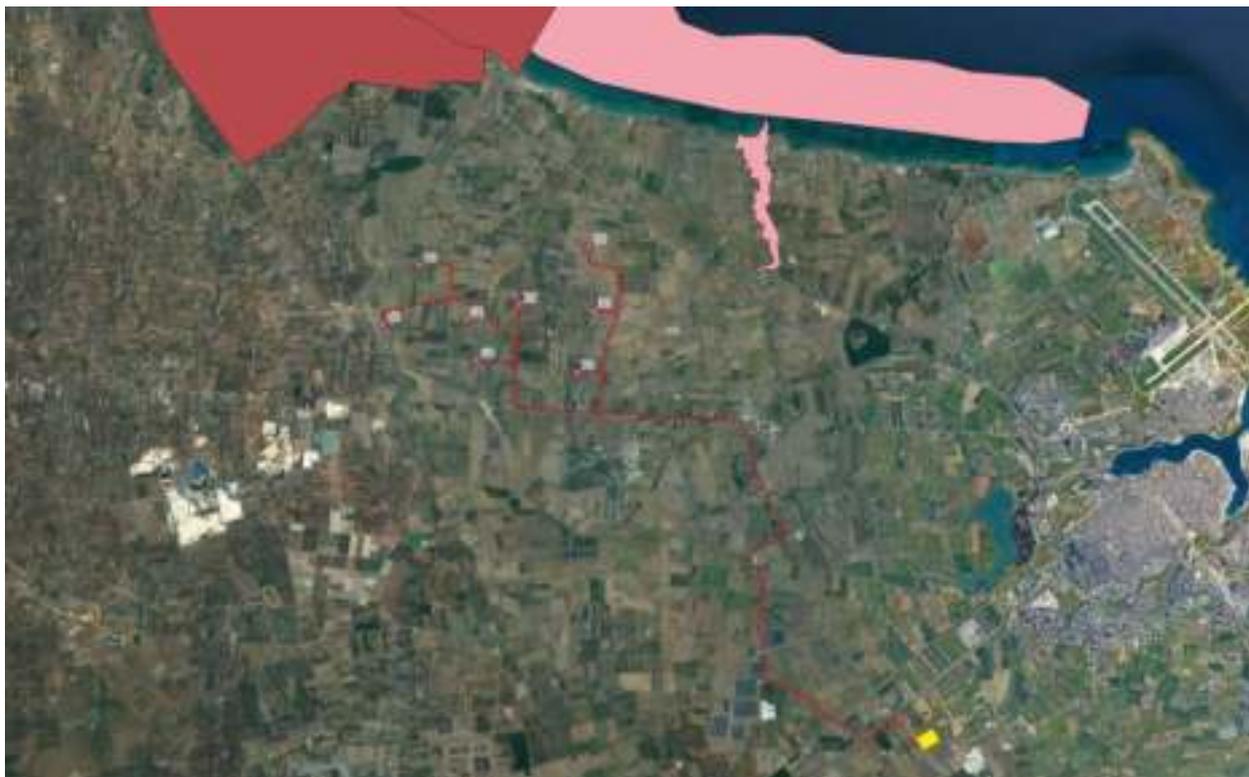
Con riferimento alle componenti botanico-vegetazionali, l'area di progetto non presenta interferenze con alcun perimetro vincolato.



- BP - Boschi
- UCP - Aree di rispetto dei boschi (100m)
- UCP - Aree umide
- UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale

Fig. 3.5 – Componenti botanico-vegetazionali

Con riferimento alle aree protette e siti naturalistici: l'area di progetto non presenta alcun perimetro vincolato.



- BP - Parchi e riserve
- UCP - Siti di rilevanza naturalistica

Fig. 3.6 – Componenti delle aree protette e siti naturalistici

Il cavidotto di progetto potrebbe interferire con l'UCP – Formazioni arbustive in evoluzione naturale in 2 punti. **Le opere di progetto si ritengono del tutto conformi ed in linea con gli interventi ammissibili delle prescrizioni del PPTR poiché i cavidotti progettati verranno interrati e, una volta conclusa la fase di cantiere, verrà ripristinato lo stato originario dei luoghi, senza alterare la vegetazione tipica del territorio.** In presenza di UCP di tale tipologia il passaggio potrà avvenire comunque in TOC.

Struttura antropica e storico-culturale

Le componenti afferenti a tale struttura individuate dal PPTR comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da parchi e riserve nazionali o regionali, nonché gli eventuali territori di protezione esterna dei parchi. Gli ulteriori contesti sono costituiti da siti di rilevanza naturalistica e dall'area di rispetto dei parchi e delle riserve regionali.

Con riferimento alle componenti culturali e insediative: i cavidotti di progetto interferiscono con aree soggette alle seguenti misure di salvaguardia del PPTR:

- **UCP – Area di rispetto – siti storico culturali (art 143, comma 1, lett. e, del Codice)**

Consiste in una fascia di salvaguardia dal perimetro esterno dei siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico culturali (segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche), e delle zone di interesse archeologico, finalizzata a garantire la tutela e la valorizzazione del contesto paesaggistico in cui tali beni sono ubicati.

Non sono ammissibili tutti i piani, progetti e interventi che interessano:

a1) qualsiasi trasformazione che possa compromettere la conservazione dei siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico-culturali;

a7) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile.

Sono ammissibili piani, progetti e interventi che comportino:

b5) realizzazione di infrastrutture a rete necessarie alla valorizzazione e tutela dei siti o al servizio degli insediamenti esistenti, purché la posizione e la disposizione planimetrica dei tracciati non compromettano i valori storico-culturali e paesaggistici.

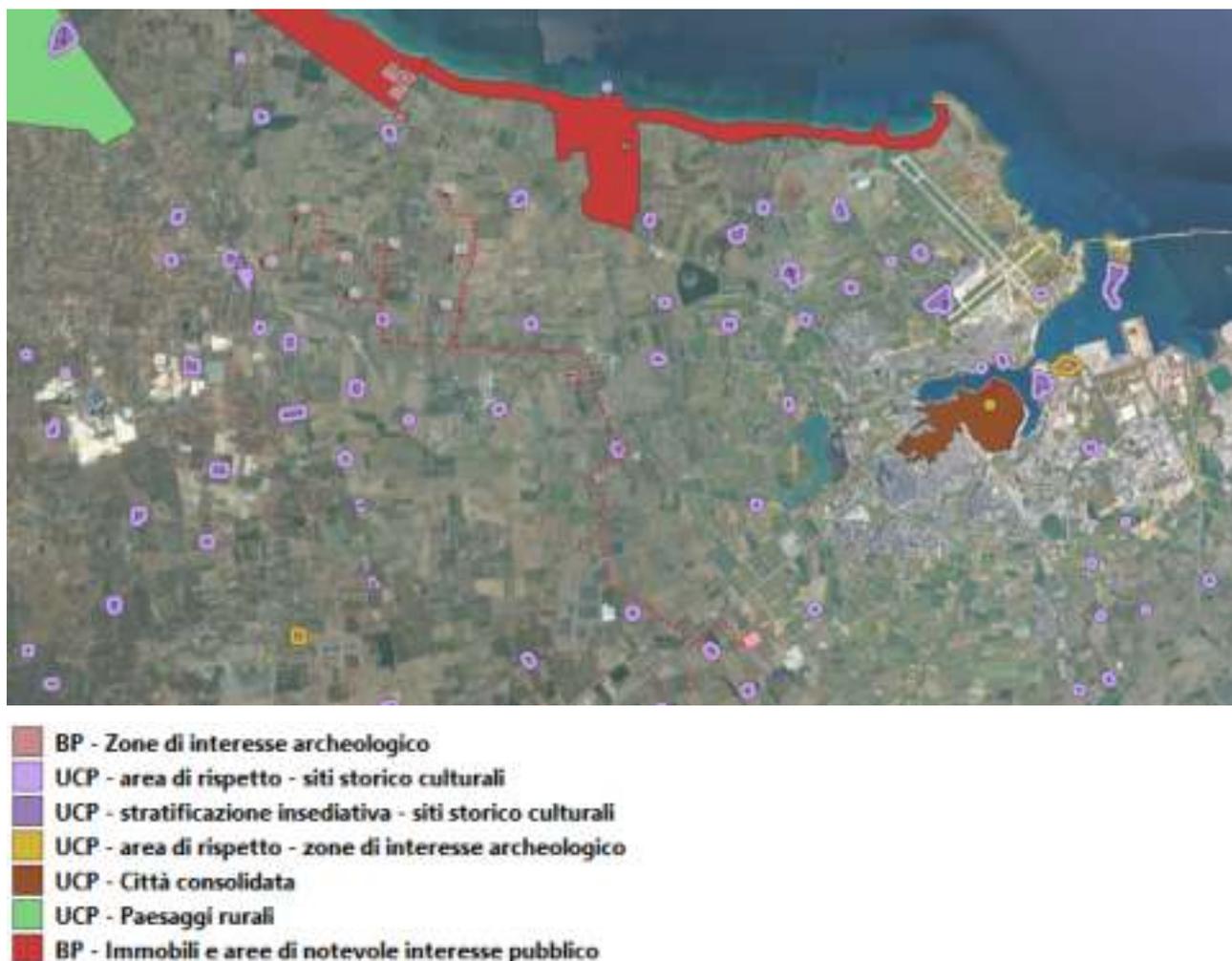


Fig. 3.7 – Componenti culturali

Il cavidotto di progetto interferisce l'UCP – Area di rispetto – Siti storico culturali in 2 punti: nell'area di rispetto della Masseria Restinco e nell'area di rispetto della Masseria Pozzo Di Vito. **Le opere di progetto si ritengono del tutto conformi ed in linea con gli interventi ammissibili delle prescrizioni del PPTR poiché i cavidotti progettati verranno interrati e, una volta conclusa la fase di cantiere, verrà ripristinato lo stato originario dei luoghi, senza danneggiare i manufatti limitrofi. Considerata la possibilità che in corso d'opera vengano intercettate testimonianze di interesse storico-culturale, tutte le attività di scavo e movimento terra previste si svolgeranno con sorveglianza archeologica continuativa, fin dalle fasi di cantierizzazione, avendo cura di adoperare mezzi di scavo adeguati a non inficiare l'efficacia del controllo in corso d'opera. Le attività di sorveglianza saranno affidate ad uno o più professionisti archeologi in possesso di adeguata qualificazione e formazione professionale (ai sensi dell'art. 25 c. 2 del D. Lgs n. 50/2016 e del Titolo II Capo I del D.M. n. 154/2017).**

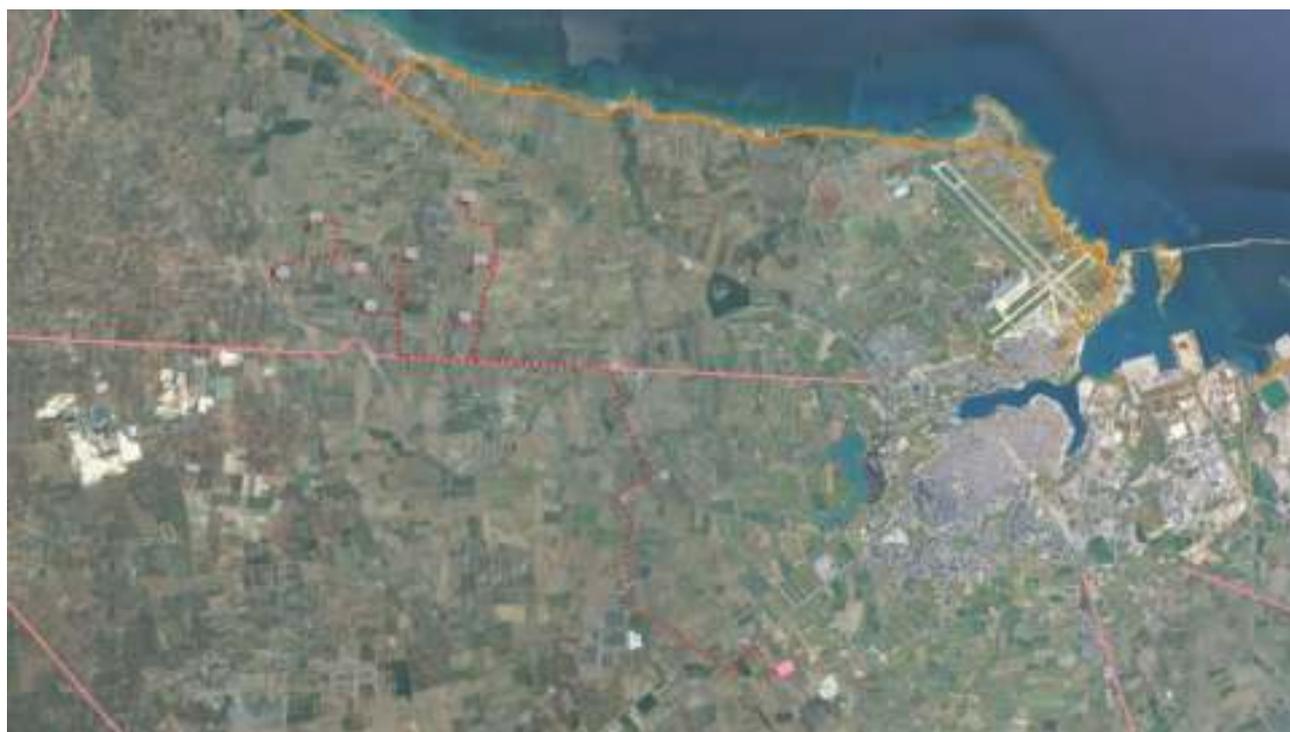
Con riferimento alle componenti percettive: i cavidotti di progetto interferiscono con aree soggette alle seguenti misure di salvaguardia del PPTR:

- **UCP – Strade a valenza paesaggistica (art 143, comma 1, lett. e, del Codice)**

Consistono nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici (serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc.) e dai quali è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico.

Non sono ammissibili tutti i piani, progetti e interventi che comportano:

a1) modificazione dello stato dei luoghi che possa compromettere l'integrità dei peculiari valori paesaggistici, nella loro articolazione in strutture idrogeomorfologiche, naturalistiche, antropiche e storico-culturali, delle aree comprese nei coni visuali.



- UCP - Strade a valenza paesaggistica
- UCP - Strade panoramiche

Fig. 3.8 – Componenti percettive

Il cavidotto di progetto interferisce con aree in cui si riscontra l'UCP – Strade a valenza paesaggistica disposte lungo la SS16. **Le opere di progetto si ritengono del tutto conformi ed in linea con gli interventi ammissibili delle prescrizioni del PPTR poiché i cavidotti progettati verranno interrati e, una volta conclusa la fase di cantiere, verrà ripristinato lo stato originario dei luoghi, senza alterare la visibilità e la percettibilità del paesaggio.**

3.3.2 Aree e siti non idonei

Il Regolamento Regionale 30 dicembre 2010, n. 24 Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "**Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili**", recante la individuazione di **aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia**. Le aree e siti non idonee sono elencati nell'Allegato 3 "Elenco di aree e siti non idonei all'insediamento di specifiche tipologie di impianti da fonti rinnovabili (punto 17 e Allegato 3, lettera F)".

Nelle aree e siti non idonee sono elencati:

- Il Parco Nazionale del Gargano (D.M. 4/12/91; D.M. 4/11/93; D.M. 17/11/94; D.M. 5/6/95) – molto distante dall'area di intervento;
- Il parco Nazionale dell'Alta Murgia (D.P.R. del 10/03/2004) – molto distante dall'area di intervento;
- **Zona Ramsar:** Torre Guaceto; Le Cesine – la prima distante alcuni chilometri mentre la seconda molto distante dall'area di intervento;
- **Riserva Naturale:** Falascone (Riserva Naturale Orientata Statale Decreto MAF 26/7/71); Foresta Umbra (Riserva Naturale Biogenetica Statale Decreto MAF 26/7/71); Il Monte (Riserva Naturale di Popolamento Animale Statale Decreto MAF 13/7/82); Ischitella e Carpino (Riserva Naturale Biogenetica Statale Decreto MAF 13/7/77); Isola di Varano (Riserva Naturale di Protezione Statale Decreto MAF 13/7/77); Isole Tremiti (Riserva Marina D.I. 14/7/1989); Lago di Lesina parte Orientale (Riserva Naturale di Popolamento Animale Statale Decreto MAF 27/7/81); Masseria Combattenti (Riserva Naturale di Popolamento Animale Statale Decreto MAF 9/5/80); Monte Barone (Riserva Naturale Biogenetica Statale Decreto MAF 13/7/77); Palude di Frattarolo (Riserva Naturale di Popolamento Animale Statale Decreto MAF 5/5/80); San Cataldo (Riserva Naturale Biogenetica Statale Decreto MAF 13/7/77); Sfilzi (Riserva Naturale Biogenetica Statale Decreto MAF 13/7/77); Murge Orientali

(Riserva Naturale Biogenetica Statale Decreto MAF 29/3/72); Stornara (Riserva Naturale Biogenetica Statale Decreto MAF 13/7/77); Salina di Margherita di Savoia (Riserva Naturale di Popolamento Animale – Zona Umida di Valore Internazionale Decreto MAF 10/10/77 e 30/5/79); Le Cesine (Riserva Naturale Statale di Popolamento Animale Decreto MAF 9/5/77 e 13/8/80); Le Cesine (Riserva Naturale Statale di Popolamento Animale Decreto MAF 9/5/77 e 13/8/80); Bosco delle Pianelle (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.27 del 23/12/2002); Bosco di Cerano (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.26 del 23/12/2002); Bosco di Santa Teresa e Lucci (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.23 del 23/12/2002); Bosco e Paludi di Rauccio (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.25 del 23/12/2002); Palude del Conte e Duna Costiera (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.05 del 15/03/2006); Laghi di Conversano e Gravina di Monsignore (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.16 del 13/06/2006); Palude La Vela (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.11 del 15/05/2006); Riserve del Litorale Tarantino Orientale (Riserva Naturale Orientata Regionale L.R. n.24 del 23/12/2002); Lama Balice (Parco Naturale Regionale L.R. n.15 del 5/6/2007); Isola di S. Andrea – Litorale di Punta Pizzo (Parco Naturale Regionale L.R. n.20 del 10/6/2006); Costa Otranto-S. Maria di Leuca e Bosco di Tricase (Parco Naturale Regionale L.R. n.30 del 26/10/2006); Litorale di Ugento (Parco Naturale Regionale L.R. n.13 del 28/5/2007); Fiume Ofanto (Parco Naturale Regionale L.R. n.37 del 14/12/2007 come variata da L.R. 16 marzo 2009, n.7); Dune Costiere da Torre Canne a Torre S. Leonardo (Parco Naturale Regionale L.R. n.31 del 26/10/2006); Porto Selvaggio e Palude del Capitano (Parco Naturale Regionale L.R. n.6 del 15/3/2006); Salina di Punta della Contessa (Parco Naturale Regionale L.R. n.28 del 23/12/2002); Bosco Incoronata (Parco Naturale Regionale L.R. n.10 del 15/5/2006); Terra delle Gravine (Parco Naturale Regionale L.R. n.18 del 20/12/2005); Medio Fortore (Parco Naturale Regionale Disegno di Legge 2 febbraio 2009, n.6) – molto distanti dall’area di intervento;

- **Zone S.I.C.:** Isola e Lago di Varano; Valle Fortore, Lago di Occhito; Monte Cornacchia – Bosco Faeto; Foresta Umbra; Zone Umide della Capitanata; Valloni e steppe Pedegarganiche; Valloni di Mattinata – Monte Sacro; Isole Tremiti; Testa del Gargano; Monte Saraceno; Duna e Lago di Lesina – Foce del Fortore; Pineta Marzini; Castagneto Pia – Lapolda, Monte La Serra; Manacore del Gargano; Monte

Calvo – Piana di Montenero; Bosco Jancuglia – Monte Castello; Bosco Quarto – Monte Spigno; Vallone del Cervaro, Bosco dell’Incoronata; Accadia – Deliceto; Monte Sambuco; Grotte di Castellana; Murgia dei Trulli; Bosco di Mesola; Laghi di Conversano; Murgia Alta; Bosco Difesa Grande; Posidonieto San Vito – Barletta; Pozzo Cucù; Valle Ofanto – Lago di Capacciotti; Torre Colimena; Masseria Torre Bianca; Dona di Campomarino; Mar Piccolo; Murgia di Sud – Est; Pineta dell’arco ionico; Area delle Gravine; Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto; Bosco Guarini; Costa Otranto – Santa Maria di Leuca; Aquatina di Frigole; Torre dell’Orso; Boschetto di Tricase; Rauccio; Torre Uluzzo; Montagna Spaccata e Rupi di S. Mauro; Litorale di Ugento; Bosco Macchia di Ponente; Alimini; Bosco di Cardigliano; Palude del Capitano; Litorale Gallipoli, Isola Sant’Andrea; Bosco di Otranto; Bosco Chiuso di Presicce; Bosco Serra dei Cianci; Parco delle querce di Castro; Bosco Pecorara; Bosco le Chiuse; Palude dei Tamari; Bosco Danieli; Torre Inserraglio; Torre Veneri; Porto Cesareo; Palude del Conte; Dune Punta Prosciutto; Bosco di Cervalora; Bosco di Lizza e Macchia del Pagliarone; Masseria Zanzara; Le Cesine; Specchia dell’Alto; Posidonieto C. S. Gregorio – P. Ristola; Bosco Tramazzone; Litorale brindisino; Stagni e saline di Punta della Contessa; Bosco I Lucci; Torre Guaceto e macchia S. Giovanni; Bosco di Santa Teresa; Bosco Curtipettrizzi; Foce Canale Giancola; la Macchia S. Giovanni dista alcuni chilometri e fa riferimento all’area nota come lazzo San Giovanni, dove vi è l’interessante presenza di esemplari arborei di Lentisco e Fillirea (Sito d’Importanza Comunitaria (pSIC) denominandolo "Torre Guaceto Macchia San Giovanni" (sigla IT9140005)). Il Canale Giancola dista anch’esso dall’area di intervento e non vi è interferenza diretta (SIC individuato come IT9140009 "Foce Canale Giancola"). Essendo comunque a meno di 5 km, si propone il percorso di VInCA;

- **Zone Z.P.S.:** Promontorio del Gargano (Monte Barone; Falascone; Foresta Umbra; Sfilzi; Ischitella e Carpino; Valloni e steppe pedegarganiche; Valloni di Mattinata monte Sacro); Laschi di Lesina e Varano (Lago di Lesina); Paludi presso il Golfo di Manfredonia (Palude di Frattarolo; Saline di Margherita di Savoia); Isole Tremiti; Alta Murgia; Area delle Gravine; Le Cesine; Litorale di Gallipoli, Isola di Sant’Andrea; Stagni e saline di Punta della Contessa; Torre Guaceto, quest’ultima che è distante meno di 5 km;

- **Zone I.B.A.:** Monti della daunia; Isole Tremiti; Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata; Murge; Gravine; Isola di Sant'Andrea; Le Cesine; Costa tra Capo d'Otranto e Capo Santa Maria di Leuca
- **Siti UNESCO:** Castel del Monte; Alberobello
- **Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico**
- **Beni culturali + 100 m (parte II D. Lgs. 42/2004)**
- **Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs. 42/2004)**
- **Aree a pericolosità idraulica**
- **Aree a pericolosità geomorfologica**
- **Aree ambito A PUTT**
- **Aree ambito B PUTT**
- **Aree edificabili urbane + buffer di 1 km**
- **Segnalazioni carta dei beni + buffer di 100 m**
- **Analisi dei coni visuali di primaria importanza per la conservazione e la formazione dell'immagine della Puglia**
- **Grotte + buffer di 100 m**
- **Lame e Gravine**
- **Versanti**
- **Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità**

3.3.3 Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della **Direttiva 92/43/CEE "Habitat"** per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità

regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura.

Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva.

Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

Quindi Natura 2000 è una rete di siti di interesse comunitario (SIC), e di zone di protezione speciale (ZPS) creata dall'Unione europea per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie, animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati membri dell'Unione europea. I siti appartenenti alla Rete Natura 2000 sono considerati di grande valore in quanto habitat naturali, in virtù di eccezionali esemplari di fauna e flora ospitati. Le zone protette sono istituite nel quadro della cosiddetta "Direttiva Habitat", che comprende anche le zone designate nell'ambito della cosiddetta "Direttiva Uccelli".

La costituzione della rete ha l'obiettivo di preservare le specie e gli habitat per i quali i siti sono stati identificati, tenendo in considerazione le esigenze economiche, sociali e culturali regionali in una logica di sviluppo sostenibile. Mira a garantire la sopravvivenza a lungo termine di queste specie e habitat e a svolgere un ruolo chiave nella protezione della biodiversità nel territorio dell'Unione europea.

"Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat" e delle specie di cui all'allegato I della Direttiva "Uccelli" e delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La Rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva "Habitat" (art. 3), è costituita dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Attualmente la "rete" è composta da due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla Direttiva "Uccelli", e i Siti di Importanza Comunitaria proposti (SIC); tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.

In Italia il progetto "Bioitaly" ha provveduto ad individuare su tutti i territori regionali le Zone di protezione Speciale (ZPS) e i proposti Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che contribuiscono alla Rete Natura 2000.

Con **Decreto del 03/04/2000**, il Ministero dell'Ambiente ha reso pubblico un primo elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e dei proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) con la finalità di consentirne la conoscenza, la valorizzazione e la tutela.

Le ZPS corrispondono a quelle zone di protezione, già istituite ed individuate dalle Regioni lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat interni a tali zone e ad esse limitrofe, sulle quali si deve provvedere al ripristino dei biotopi distrutti e/o alla creazione dei biotopi in particolare attinenti alle specie di cui all'elenco allegato alla Direttiva 79/409/CEE - 85/411/CEE - 91/244/CEE.

I pSIC sono quei siti che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartengono, contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato "A" (D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357) o di una specie di cui all'allegato "B", in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica "Natura 2000" al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione.

Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

Come è riportato nell'immagine seguente, i perimetri delle aree della Rete Natura 2000 distano dall'area di progetto rispettivamente:

- Da ZSC IT9140009 Foce Canale Giancola: 2 km circa
- Da ZPS IT9140008 Torre Guaceto: 3 km circa
- Da ZSC IT9140005 Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni: 2,5 km circa
- Da ZSC IT9140004 Bosco I Lucci: 9 km

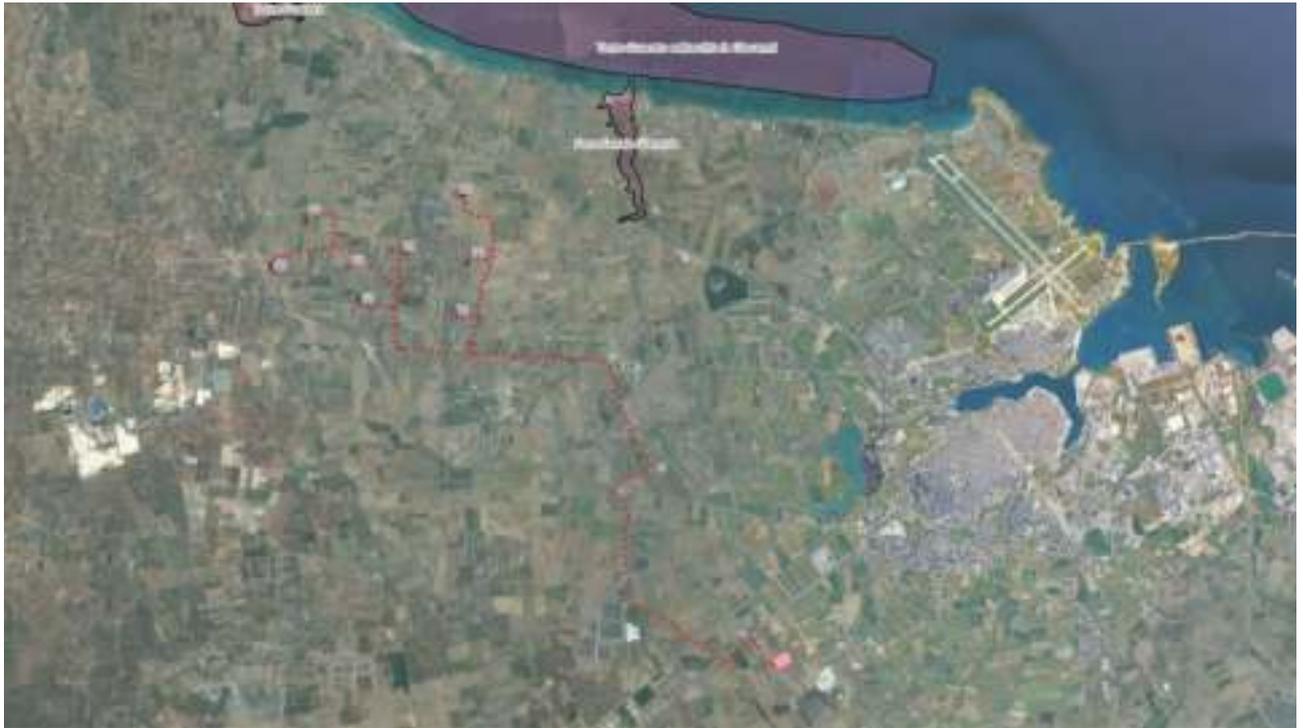


Fig. 3.9 – Siti della Rete Natura 2000

Pertanto, il **progetto non ricade in alcuna area vincolata dalla Rete Natura 2000**, ancorché sia a meno di 5 km da due aree naturalistiche significative.

Nonostante la distanza intercorsa tra il parco eolico di progetto e le aree ZPS e ZSC, si è ritenuto infatti opportuno redigere uno studio per la Valutazione di Incidenza Ambientale, ai sensi dell'art. 5 del DPR n. 357/1997 modificato dall'art. 6 del DPR n. 120/2003 prescrive che *“I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi”*.

Sulla base delle direttive riportate nell'“atto di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del D.P.R. n. 357/1997 così come modificato e integrato dall'art. 6 del D.P.R. n. 120/2003”, e considerato che il progetto non è, comunque, direttamente finalizzato alla conservazione e gestione della ZSC IT9140009 Foce Canale Giancola, ZPS IT9140008 Torre Guaceto, ZSC IT9140005 Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni, si è ritenuto opportuno, stante la tipologia e

dimensione dell'opera, procedere con il II livello di "Valutazione appropriata" (la vera e propria valutazione di incidenza).

3.3.4 Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino della Puglia è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità dei versanti necessari a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso. Il PAI costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183; ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia. Le finalità del PAI sono perseguite dall'Autorità di Bacino della Puglia e dalle altre Amministrazioni competenti.

Nel piano vengono distinte tre tipologie di aree a pericolosità da frana:

- Aree a pericolosità molto elevata – PG3
- Area a pericolosità elevata – PG2
- Aree a pericolosità media e moderata – PG1

Nel sito di intervento non si individuano aree di tale tipologia.

Nel piano vengono inoltre distinte tre tipologie di aree a pericolosità idraulica:

- Aree di alta pericolosità idraulica – AP
- Area a media pericolosità idraulica – MP
- Aree a bassa pericolosità idraulica – BP

Nel sito di intervento si individua la presenza delle suddette aree.

Il progetto, come si evince dall'immagine seguente, **non interferisce con aree a rischio frane, diversamente da quanto si può affermare per le aree a rischio idraulico** (non con quelle individuate dal PAI ma da quelle comunque interessate dal PAI per la presenza di reticoli idraulici).



Fig. 3.10 – Carta del rischio idraulico e frane (PAI)

In merito al rischio idraulico, sono da segnalare alcuni elementi potenzialmente interferenti con le opere di progetto.

Innanzitutto, il cavidotto attraversa due aste di reticolo in prossimità del Lago di Cillarese, attualmente perimetrati con diversi livelli di pericolosità idraulica già accertata. Le problematiche legate a questi aspetti sono analizzate nella *relazione idraulica*, cui si rimanda, unitamente agli interventi risolutivi di eventuali criticità.

3.3.5 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Ai fini della coerenza con le prescrizioni imposte dalla normativa di tutela sulle acque (PTA Regionale) è possibile affermare che il parco eolico ricade nella zona idrogeologica dell'acquifero poroso della Piana di Brindisi.

Per quanto riguarda l'interazione con il Piano di Tutela delle Acque (PTA) la Regione Puglia, con Delibera n. 230 del 20/10/2009, ha adottato il Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell'articolo 121 del Decreto legislativo n. 152/2006, strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo; inoltre, con D.C.R. n. 154 del 23/05/2023, la Regione Puglia ha approvato la proposta di aggiornamento 2015-2021 del Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA).

Con tale Piano vengono adottate alcune misure di salvaguardia distinte in:

1. Misure di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
2. Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
3. Misure integrative (area di rispetto del canale principale dell'acquedotto Pugliese).

Si tratta di prescrizioni a carattere immediatamente vincolanti per le Amministrazioni, per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati. **Con riferimento alle cartografie allegata al Piano, risulta che l'area oggetto di studio ricade nell'area interessata dalla contaminazione salina e non ricade in zone di protezione speciale idrogeologica (Fig. 3.11).**

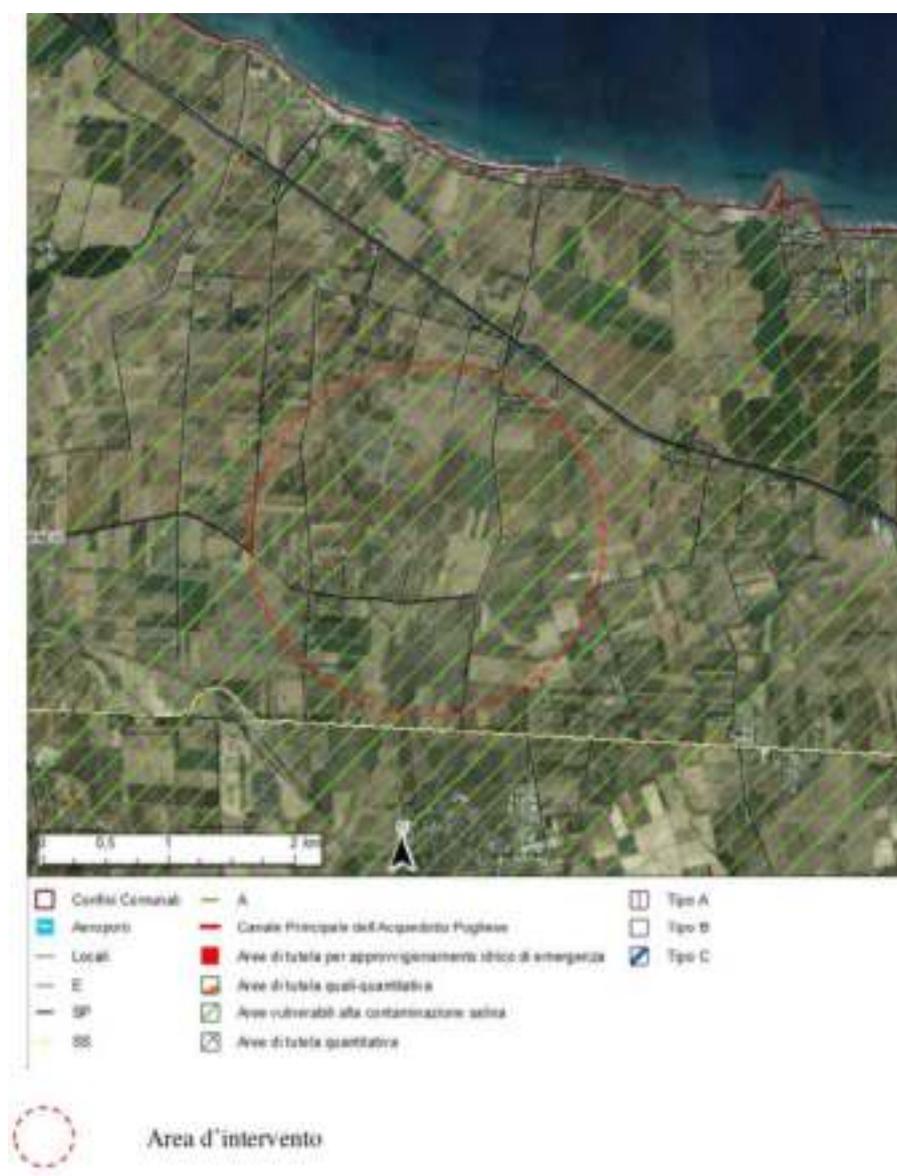


Fig. 3.11 - Stralcio P.T.A.

4 Quadro di riferimento progettuale

4.1 Normativa sulla progettazione degli impianti eolici

Le principali norme a cui si è fatto in generale riferimento, come ad oggi modificate ed integrate, sono le seguenti:

- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 20-24: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;
- CEI 20-56: Cavi da distribuzione con isolamento estruso per tensioni nominali da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV inclusi;
- CEI 20-66: Cavi energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali superiori a 36 kV ($U_m = 42$ kV) fino a 150 kV ($U_m = 170$ kV);
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni”;
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.”;
- CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- CEI 11-35: Guida all’esecuzione delle cabine elettriche d’utente;
- CEI 17-1: Apparecchiature ad alta tensione – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI 11-25: Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a c.a., (IIa Ediz., Fasc. 6317, 2001-12);
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Delibera ARERA 439/2021/R/EEL e nuovo Allegato A.2 al Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete di TERNA.

Per quel che concerne la CEU, tutte le apparecchiature ed i componenti d’impianto saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere sono in ogni caso progettate

e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

Per il progetto degli elettrodotti interrati a 36 kV per la distribuzione elettrica interna all'impianto, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta verso la CEU e per il collegamento in antenna dalla CEU verso la S.E. RTN, si è fatto riferimento alle seguenti principali normative come ad oggi integrate e modificate:

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- Norma Tecnica IEC 60287 – "Electric cables – Calculation of the current rating";
- Norma Tecnica CEI 20-21:1998-01, ed. seconda – "Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1. In regime permanente (fattore di carico 100%)";
- Norma Tecnica IEC 60583 – "Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables";

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 – “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- Decreto del Ministero degli interni 24 novembre 1984 – “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale”;
- Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 – “Attuazioni direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio” e successive modificazioni;
- Decreto legislativo aprile 2008 n. 81 – “Testo unico sulla sicurezza sul lavoro”;
- Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259 – “Codice della comunicazione elettronica”;
- Norma Tecnica CEI 304-1:2005-11, ed. Prima – “Interferenze elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche. Identificazione dei rischi e limiti di interferenza”;
- Ordinanza Ministeriale 20 marzo 2003, n. 3274 s.m.i.;
- Decreto legislativo n. 152 del 03 aprile 2006 – “Testo Unico sull’ambiente” e s.m.i.;
- Unificazione TERNA “Linee in cavo AT” per l’esecuzione degli elettrodotti in cavo interrato;
- UX LK401 Prescrizioni per il progetto elettrico e la progettazione del tracciato dei collegamenti in cavo, ed. 07/2010;
- UX LK411 Prescrizioni per l’esecuzione delle opere civili connesse alla posa dei cavi, ed. 02/2008.

4.2 Inquadramento dello stato dei luoghi e riscontro fotografico

Per la definizione dello stato dei luoghi sono stati effettuati dei sopralluoghi preliminari per studiare le caratteristiche del territorio e in particolare del paesaggio dove si collocherà l’impianto eolico. Le seguenti foto (di cui alla figura successiva e per le quali si rappresentano i punti di ubicazione e le direzioni di scatto) riportano i caratteri salienti dei luoghi dove verranno installati gli aerogeneratori ed evidenziano un normale territorio con agricoltura intensiva e senza particolari caratteristiche naturalistiche e agronomiche di pregio. Alquanto monotono e privo di elementi caratteristici è il paesaggio rurale, pur riscontrando sempre nel territorio valori paesaggistici residui di un passato comunque importante nei decenni e nei secoli precedenti.



Fig. 4.1 – Punti di ripresa fotografica



Fig. 4.2 – Foto n.1



Fig. 4.3 – Foto n.2



Fig. 4.4 – Foto n.3



Fig. 4.5 – Foto n.4



Fig. 4.6 – Foto n.5



Fig. 4.7 – Foto n.6



Fig. 4.8 – Foto n.7



Fig. 4.9 – Foto n.8



Fig. 4.10 – Foto n.9

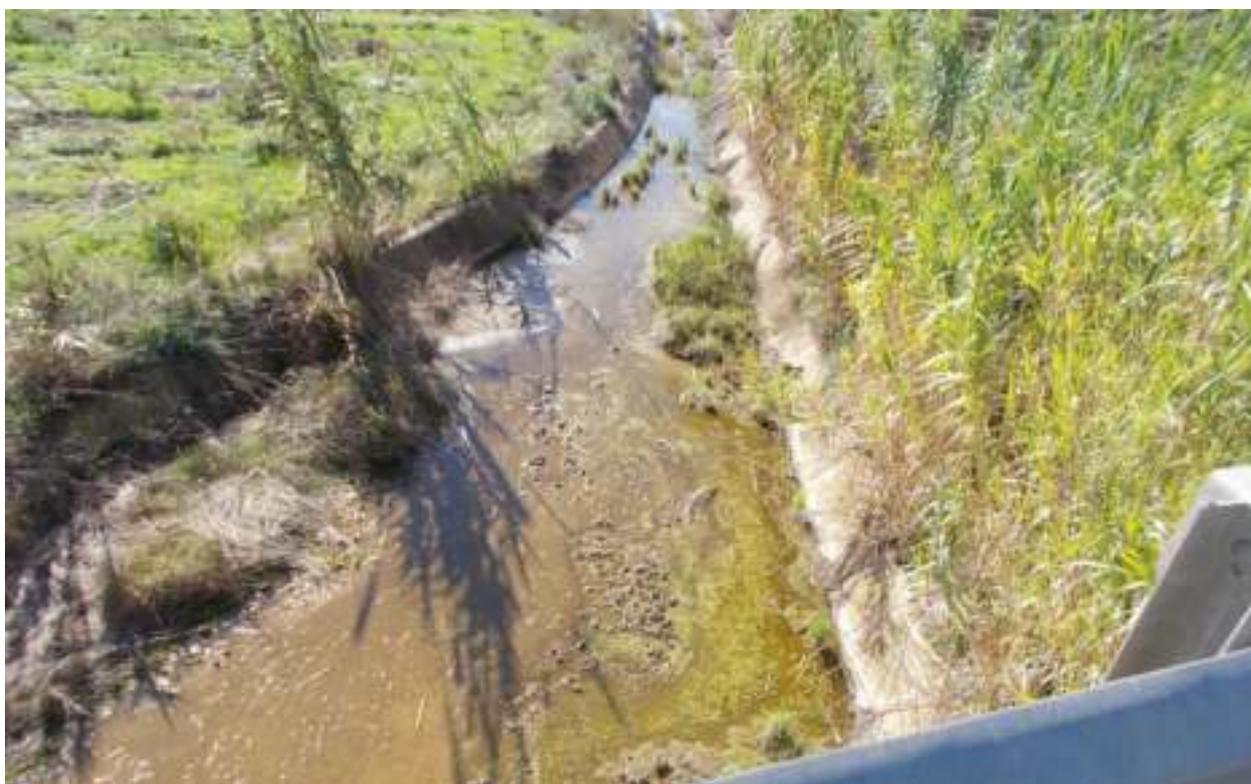


Fig. 4.11 – Foto n.10



Fig. 4.12 – Foto n.11



Fig. 4.13 – Foto n.13



Fig. 4.14 – Foto n.13



Fig. 4.15 – Foto n.14



Fig. 4.16 – Foto n.15

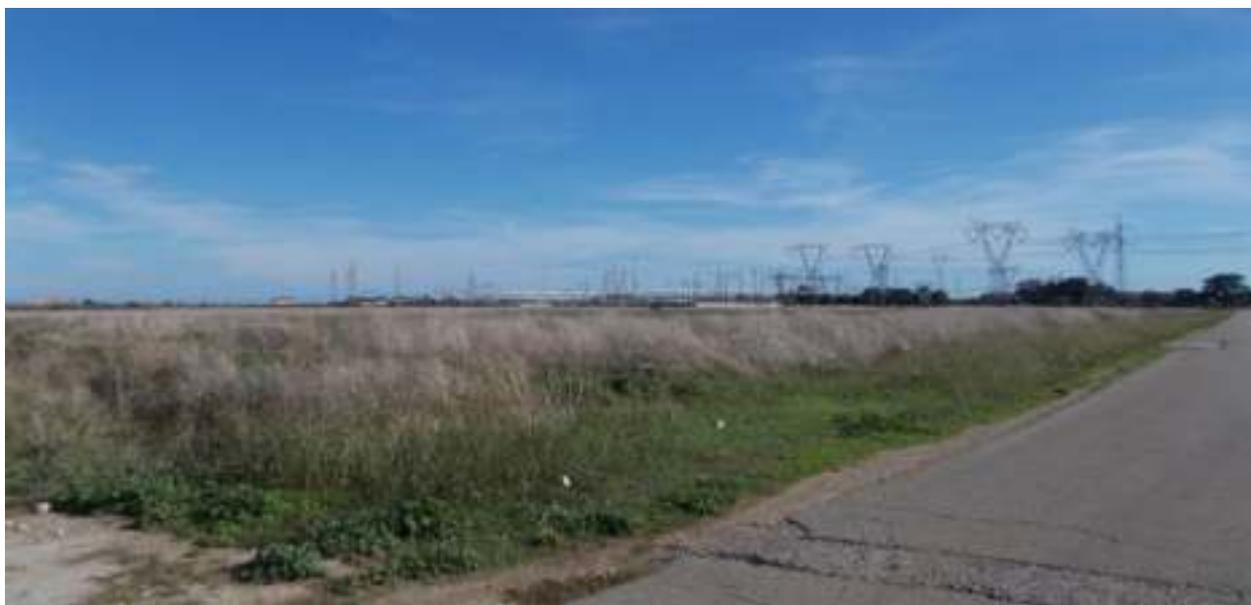


Fig. 4.17 – Foto n.16

4.3 Descrizione del progetto

Il parco eolico è costituito da **8 aerogeneratori** tripala ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a **6,2 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **49,6 MW**

L'impianto comprende anche una **Sottostazione Utente**, dove l'energia prodotta dagli aerogeneratori viene elevata in tensione da 30 a 36 kV, per poi essere avviata alla rete di distribuzione nazionale, gestita da Terna, in una nuova Sottostazione. Sono inoltre previsti i **cavidotti** interrati di collegamento.

- Per realizzare l'intervento sono necessarie le seguenti operazioni:
- Realizzazione di piazzole temporanee e definitive e di fondazioni per gli aerogeneratori,
- Realizzazione dei Cavidotti,
- Realizzazione di Strade temporanee e definitive, e/o sistemazione di quelle esistenti,
- Montaggio degli Aerogeneratori,
- Costruzione della Sottostazione Utente per trattamento energia (raccolta/innalzamento MT/AT) e per la consegna dell'energia al Gestore della Rete Elettrica, comprensiva di Realizzazione delle Opere edili e Montaggio degli allestimenti elettro meccanici.

Le opere da realizzare sono quindi in parte di tipo edile ed in parte di tipo elettromeccanico.

4.3.1 Aerogeneratori

Il progetto prevede l'impiego di 8 aerogeneratori Vestas V162, o equivalenti. La turbina V162 appartiene alla piattaforma Enventus della Vestas e ha una potenza nominale di 6,2 MW. La macchina si compone dei seguenti elementi:

- Torre: La torre in acciaio sostiene la navicella ed il rotore eolico. Si sviluppa per un'altezza di 119 m
- Navicella. La navicella contiene i componenti principali, come il generatore, il sistema di controllo, l'equipaggiamento elettrico e altri dispositivi cruciali per la produzione di energia.
- Rotore eolico. La turbina V162 è dotata di un grande rotore eolico, con diametro di 162 m. Com'è noto, la lunghezza delle pale del rotore contribuisce significativamente alla generazione di energia.
- Generatore: Il generatore converte l'energia cinetica del vento in energia elettrica. I generatori moderni sono spesso del tipo a magneti permanenti o a induzione.

- Sistema di controllo: Un sofisticato sistema di controllo regola l'orientamento delle pale del rotore per massimizzare l'efficienza energetica e proteggere l'aerogeneratore da condizioni meteorologiche avverse.
- Tecnologie di riduzione del rumore: l'aerogeneratore include profili aerodinamici migliorati e sistemi di controllo dinamico per ridurre il rumore prodotto durante il funzionamento.



Fig. 4.18 - Aerogeneratore V162

4.3.2 Elettrodotto

L'elettrodotto si svilupperà su una lunghezza complessiva di 20,75 km.

Le intersezioni dell'elettrodotto interrato con il reticolo idrografico e con le infrastrutture a rete sono state puntualmente individuate in uno specifico elaborato grafico, in cui è anche riportato lo schema di attraversamento proposto.

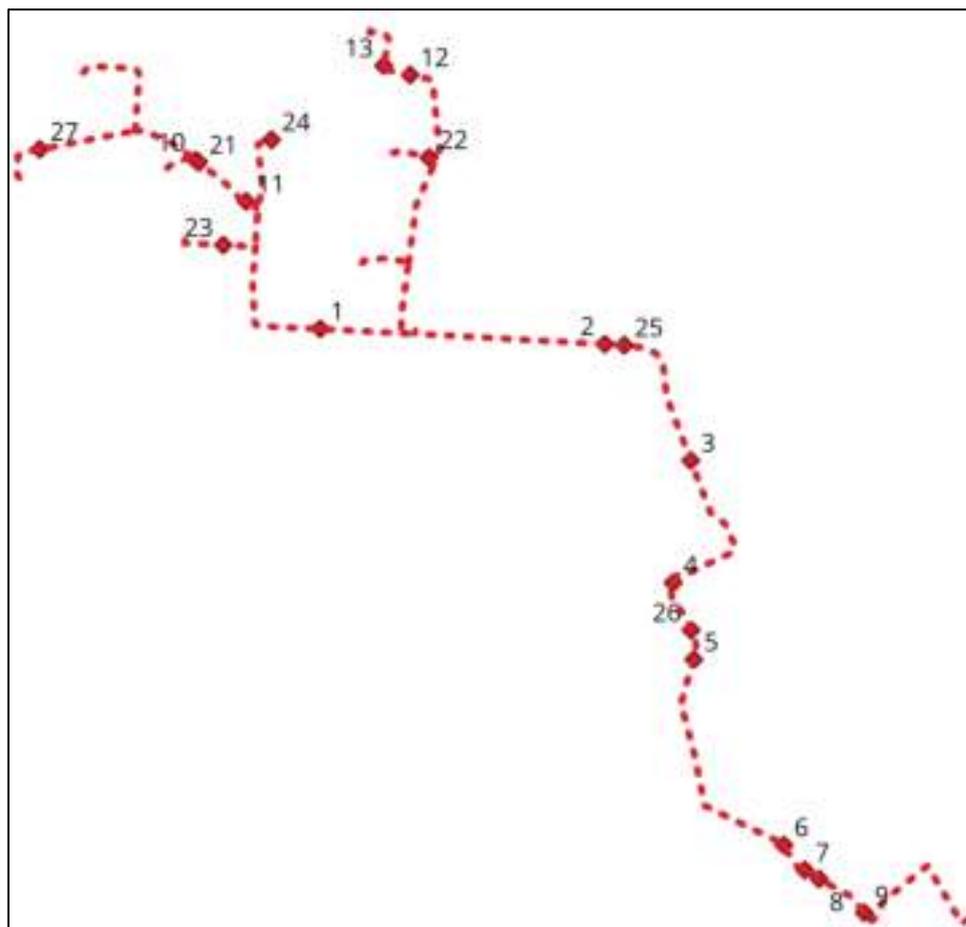


Fig. 4.19 – Ubicazione delle interferenze con il cavidotto (la numerazione riporta alla successiva tabella)

La tabella che segue riassume le soluzioni di attraversamento individuale:

n.	Descrizione	Modalità di esecuzione
1	Canale Apani	TOC - Trivellazione Orizzontale Controllata
2	Torrente Giancola	Staffaggio su fiancata ponte se possibile
3	Canale	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
4	Ferrovia Bari Brindisi	TOC - Trivellazione Orizzontale Controllata
5	Canale Cillarese	Staffaggio su fiancata ponte
6	Acquedotto	Staffaggio su fiancata ponte
7	Canale	Staffaggio su fiancata ponte
8	Ferrovia Taranto-Brindisi	TOC - Trivellazione Orizzontale Controllata
9	Strada Statale 7 Appia	TOC - Trivellazione Orizzontale Controllata
10	Canale	Staffaggio su fiancata ponte
11	Reticolo idrografico	Staffaggio su fiancata ponte
12	Reticolo idrografico	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
13	Reticolo idrografico	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
21	Reticolo idrografico	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
22	Reticolo idrografico	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
23	Reticolo idrografico	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
25	Reticolo idrografico	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
26	Reticolo idrografico	Riempimento del cavidotto con materiali drenanti

27 Reticolo idrografico Riempimento del cavidotto con materiali drenanti*Tabella 1 - Soluzioni di attraversamento*

A seconda dei casi, la soluzione individuata ricade in una delle seguenti tipologie di seguito schematicamente descritte, in ordine di complessità crescente:

- Riempimento del cavidotto con materiali drenanti
- Staffaggio del cavidotto sulla fiancata di un ponte
- Trivellazione orizzontale controllata (TOC)

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione tecnica.

4.3.3 Cabina elettrica utente

In aggiunta agli aerogeneratori sono quindi da realizzare la Sotto Stazione Elettrica Utente (SSU) ed i cavidotti di collegamento. La **SSU** sarà ubicata lungo la SP96, a breve distanza dall'incrocio con la Strada per Caputi (SP40), come meglio illustrato nella figura che segue.

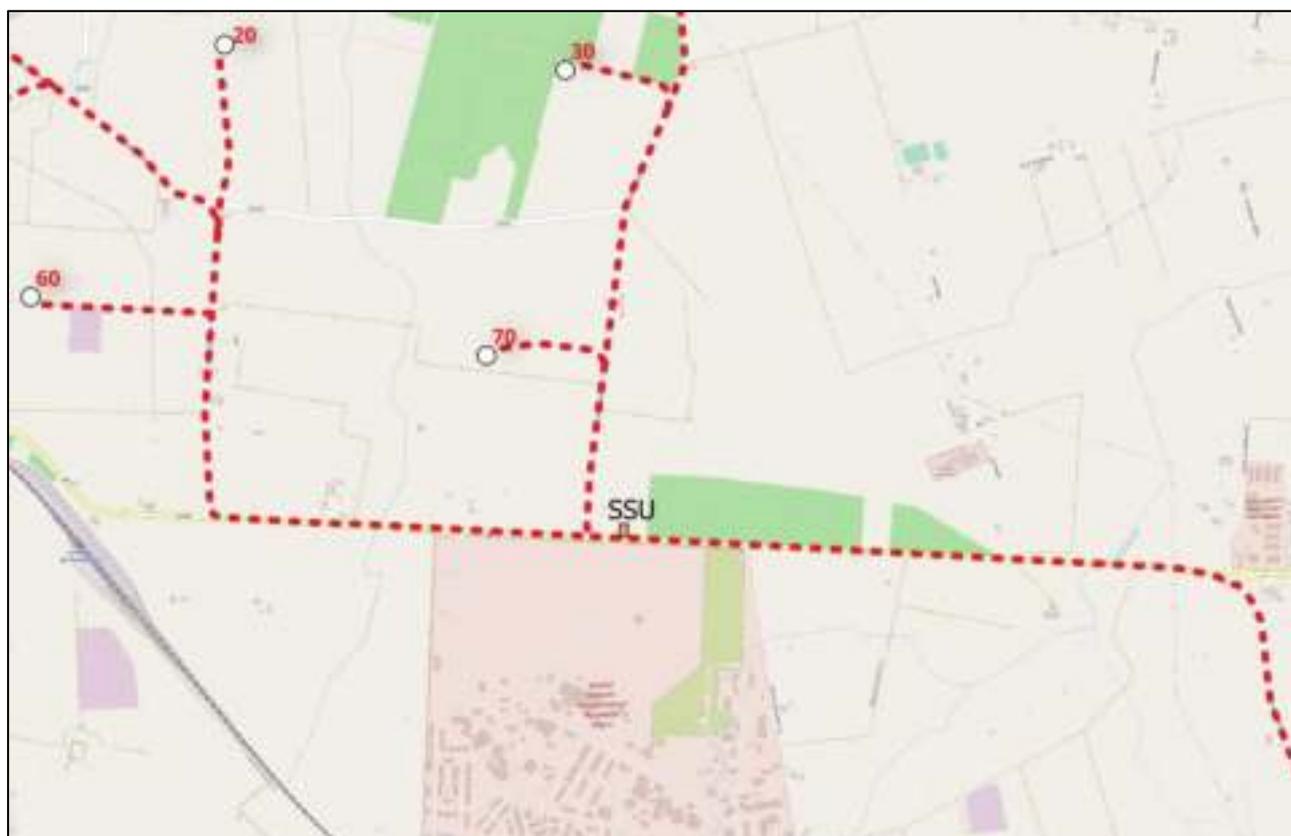


Fig. 4.20 – Ubicazione della Sottostazione Utente

Nella SSU vengono convogliati ed aggregati i cavi che trasportano l'energia prodotta da ciascun aerogeneratore. Grazie al trasformatore presente nella SSU, la tensione viene innalzata fino a 36 kV in modo che l'energia prodotta possa essere trasmessa, con una singola terna di cavi interrati, fino alla nuova Sottostazione Terna (SE).

Gli impianti per la produzione di Energia da Fonte Rinnovabile, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi, sono **opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti**, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/03.

Per questo motivo la Società proponente ha richiesto DICHIARAZIONE DI PUBBLICA UTILITÀ DEI LAVORI E DELLE OPERE, ed ha altresì richiesto l'apposizione del VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO per le aree non ancora acquisite, producendo un dettagliato piano particellare e cartografie catastali.

Tutte le informazioni riguardanti le aree di realizzazione sono riportate nel Piano Particellare di Esproprio, allegato al presente progetto.

4.3.4 Viabilità e piazzole di accesso alle opere ed agli aerogeneratori

Il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e **viabilità** con requisiti stringenti. Data la dimensione ed il peso di alcuni componenti, sulle vie di transito devono essere assicurate pendenze ed inclinazioni laterali trascurabili con manto stradale piano.

I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale (nel caso degli aerogeneratori impiegati per il presente progetto 60 m).

Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione delle piste sono stati quindi progettati in modo da consentire la corretta movimentazione ed il montaggio delle componenti dell'aerogeneratore.

Le piste di accesso agli aerogeneratori saranno realizzate con manto stradale MACADAM, sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco materiale legante misto di cava che, unitamente a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore.

Tutti gli strati dovranno essere opportunamente compattati per evitare problemi al transito di autocarri con carichi pesanti. La nuova viabilità sarà realizzata su una fondazione stradale in materiale legante misto di cava, previo lo scavo o la scarifica e sovrapponendo uno strato successivo di materiale misto granulare stabilizzato e successivo compattamento con pendenza verso i margini di circa il 2%.

La viabilità avrà larghezza di 5 m, con un raggio interno di curvatura minimo di circa 60 m e dovrà permettere il passaggio di veicoli con carico massimo per ogni asse di 12,5 t ed un peso totale di 100 t.

Le fasi di realizzazione delle piste comporteranno:

- la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- la predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessari al passaggio dei cavi;
- il riempimento delle trincee;
- scavo e/o apporto di rilevato, ove necessario;
- la realizzazione dello strato di fondazione;
- la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;
- la realizzazione dello strato di finitura.

Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che concordemente con le prescrizioni degli Enti competenti, indurranno un generale miglioramento e adeguamento della viabilità esistente agli standard attuali, con generali benefici per tutti gli utenti delle strade interessate.

Intorno a ciascuna delle torri sarà realizzata una **piazzola** per il posizionamento delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori. In virtù della sostanziale assenza di orografia apprezzabile, le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione della turbina ed alla movimentazione dei mezzi, saranno realizzate mediante semplice scotico superficiale dello strato di terreno vegetale e successiva realizzazione del necessario strato di finitura, che risulterà perfettamente livellato, con una pendenza massima del 2%.

4.4 Tempi, fasi e modalità di intervento

Il progetto si articola nelle seguenti fasi di lavoro:

1. rilievi e picchettamento delle aree di intervento;
2. apprestamento delle aree di cantiere;
3. realizzazione delle piste d'accesso per i mezzi di cantiere;
4. livellamento e preparazione delle piazzole e dell'area SSU;
5. realizzazione delle fondazioni per aerogeneratori e componenti SSU;
6. preparazione della viabilità per il trasporto degli aerogeneratori;
7. montaggio aerogeneratori;
8. montaggio SSU;
9. posa cavidotti, compresa la risoluzione di eventuali interferenze;

10. collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;

11. opere di ripristino e mitigazione ambientale.

I tempi di esecuzione degli interventi descritti sono riportati nel seguente cronoprogramma:

Fase di lavoro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mesi										
1. Rilievi, picchettamento	■									
2. Apprestamento cantiere		■								
3. Piste d'accesso		■								
4. Preparazione piazzole		■	■							
5. Fondazioni aerogeneratori e ssu			■	■	■					
6. Preparazione viabilità					■					
7. Montaggio aerogeneratori						■	■			
8. Montaggio SSU						■	■			
9. Posa cavidotti						■	■	■		
10. Collaudi									■	■
11. Op. ripristino e mitigazione						■	■	■	■	■

Tabella 2 - Cronoprogramma

4.5 Gestione e manutenzione dell'opera

Mediamente la vita utile di un parco eolico si attesta fra 25 e 30 anni: il sistema di controllo, con le contestuali attività di gestione e manutenzione, assumono dunque un peso non trascurabile. La progettazione esecutiva dovrà provvedere alla puntuale programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere, scandendoli su base annuale in maniera dettagliata per garantire il corretto funzionamento del sistema. In generale le attività di manutenzione relative ad un impianto eolico non sono di entità rilevante, per cui sin d'ora in progettazione definitiva invece si può assumere che le attività di manutenzione saranno suddivise in:

- manutenzione programmata;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

La **manutenzione ordinaria** prevede attività di controllo dello stato dei vari componenti meccanici ed elettrici che costituiscono l'aerogeneratore e l'eventuale sostituzione di parti usurate. Verrà creato un registro, costituito da apposite schede, dove dovranno essere indicate sia le caratteristiche principali dell'apparecchiatura sia le operazioni di manutenzione effettuate, con le date relative.

Per **manutenzione straordinaria** si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie. Durante le fasi di manutenzione straordinaria non sono previste attività di scavo e movimentazione terra di rilevante entità.

La **manutenzione programmata** sarà di natura preventiva e riguarderà:

- struttura impiantistica;
- strutture-infrastrutture edili;
- spazi esterni (piazzole, viabilità di servizio, etc.).

4.6 Piano di dismissione a fine vita

Al termine della vita utile dell'impianto si procederà alle operazioni di dismissione e ripristino del sito: tali operazioni saranno a carico del proponente. La dismissione di un aerogeneratore (e dunque dell'intero parco eolico) avviene in genere fra 25 e 30 anni dalla realizzazione; tuttavia, tale durata potrebbe essere influenzata positivamente o negativamente da determinate condizioni al contorno su cui non ci si sofferma in questa sede. Si fa presente, ad esempio, che in accordo con gli studi geotecnici non si prevedono carichi o rischi tali da danneggiare le fondazioni nel tempo; se esse si presentassero idonee dopo 30 anni, potrebbero essere utilizzate come base per nuove turbine, raddoppiando la vita utile dell'impianto.

Le attività di dismissione sono state computate nell'ambito del presente progetto definitivo; tuttavia, una migliore definizione della scansione di tempi e fasi potrà essere accuratamente definita nella progettazione esecutiva. In prima approssimazione, si può stimare che tali attività potranno durare circa 1 anno, dall'allestimento delle aree temporanee di lavoro alla finalizzazione del ripristino ambientale.

Alla fine dell'attività, sulla scorta delle normative europee si procederà al reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla realizzazione del parco eolico.

La dismissione dell'impianto eolico da attivarsi a fine vita utile della produzione riguarderà le seguenti componenti:

- **Dismissione delle opere fuori terra - Aerogeneratore:** rimuovendo ogni sua parte-componente e conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- **Dismissione delle opere interrato**
 - rimozione del plinto di fondazione e dei pali di fondazione;
 - rimozione completa delle **linee elettriche ed elettromeccaniche**, e degli apparati elettrici e meccanici della sottostazione, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- **Ripristino lo stato preesistente dei luoghi** mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarica secondo indicazioni normative vigenti; rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale; utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale.

I materiali derivanti dalle operazioni di dismissione, che siano componenti elettrici o terre di scavo, saranno smaltiti secondo le vigenti normative.

Tali materiali saranno destinabili a rifiuto/riutilizzo e sono associabili alle seguenti tipologie:

Rifiuto

- FIBRA CI CARBONIO E VETRORESINA (PALE EOLICHE DISMESSE, COPERTURA NAVICELLA) sfridi, scarti, polveri e rifiuti di materie plastiche e fibre sintetiche [070213] [160119] [160119] [160216] [160306] [170203];
- FERRO ED ACCIAIO PULITI (TORRI, CARPENTERIA NAVICELLA, RIDUTTORE, SISTEMA DI TRASMISSIONE) rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [100210] [170405] [160117] [190118] [200140] [191202] [200140] [191202] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] e [120199];
- CAVI IN ALLUMINIO CON ISOLANTE E SCHERMATURA IN RAME (CAVIDOTTO, COLLEGAMENTI ELETTRICI IN TORRE) spezzoni di cavo con il conduttore di alluminio ricoperto [160216] [170402] [170411];
- ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO PULITO (SMANTELLAMENTO FONDAZIONI AEROGENERATORI E CAVIDOTTO) rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e no, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i

pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto [101311] [101311] [170101] [170102] [170103] [170802] [170107] [170904] [200301];

- MATERIALI INERTI

terre e rocce di scavo [170504].

Riutilizzo

- TRASFORMATORI QUADRI ELETTRICI, INVERTERS, APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE, COMPONENTI ELETTROMECCANICI, sono considerati elementi alienabili e dunque privi di codice CER: sono destinati a riutilizzo qualora possibile.

In conclusione, circa il **ripristino dello stato dei luoghi**, si farà riferimento all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per gli interventi finalizzati al ripristino vegetazionale dell'area. Gli obiettivi della rinaturalizzazione sono da ricercare nella necessità di adeguare le aree ai criteri ed ai caratteri ambientali nativi delle zone di progetto, consentendo una migliore integrazione paesaggistica anche a valle della dismissione delle opere di progetto. Si procederà ad attività di trattamento dei suoli, semina e piantumazione.

5 Quadro di riferimento ambientale

5.1 Clima meteorologico

L'Inquadramento climatologico è svolto in funzione dei dati disponibili nella stazione meteorologica di Brindisi Casale (quota 10 m slm): essa rappresenta la più prossima alle aree di progetto.

Le precipitazioni, che nell'anno sono in media 604 mm, hanno la distribuzione autunnale e invernale tipica della regione. I mesi più piovosi sono a novembre e dicembre, con medie mensili rispettivamente di 81 e 80 mm. I mesi meno piovosi sono luglio e agosto, con 11 e 19 mm rispettivamente. La media annuale dei giorni di pioggia è 64 su 365.

La temperatura media annua è di 17 °C. La temperatura media mensile più bassa è a gennaio (13 °C). I mesi più caldi sono luglio e agosto, che fanno registrare una identica media mensile di 21,6 °C.

5.2 Aspetti anemologici

Un parco eolico, essendo finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile vento, è fortemente condizionato dal regime anemometrico dell'area in cui si inserisce. Vengono dunque studiate le caratteristiche del sito inerenti alla ventosità e, successivamente, si pongono le stesse in relazione alla corretta ubicazione degli aerogeneratori. La ventosità del sito è stata in questa sede valutata a larga scala grazie ai servizi WMS estratti dall'Atlante Eolico dell'Italia: si mostra di seguito la cartografia recante gli aerogeneratori di progetto e la velocità media annua del vento a 100 m s.l.t. (sul livello terreno): dalla stessa emerge che per gran parte dei siti specifici di ubicazione degli aerogeneratori la velocità del vento si attesta fra 7 e 8 m/s a 100 m da terra.

È chiaro che tale aspetto rappresenta un inquadramento preliminare, ma è sicuramente un dato utile all'inquadramento ambientale del sito.

In seguito, è stato possibile ricavare i parametri medi anemologici e la rosa dei venti.

La società proponente ha avviato comunque il percorso per l'installazione e posa di un anemometro che consentirà l'acquisizione di dati diretti in situ per un lungo periodo.



Fig. 5.1 – Ventosità media annua a 100 m sopra il livello del terreno

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'analisi anemologica allegata al progetto.

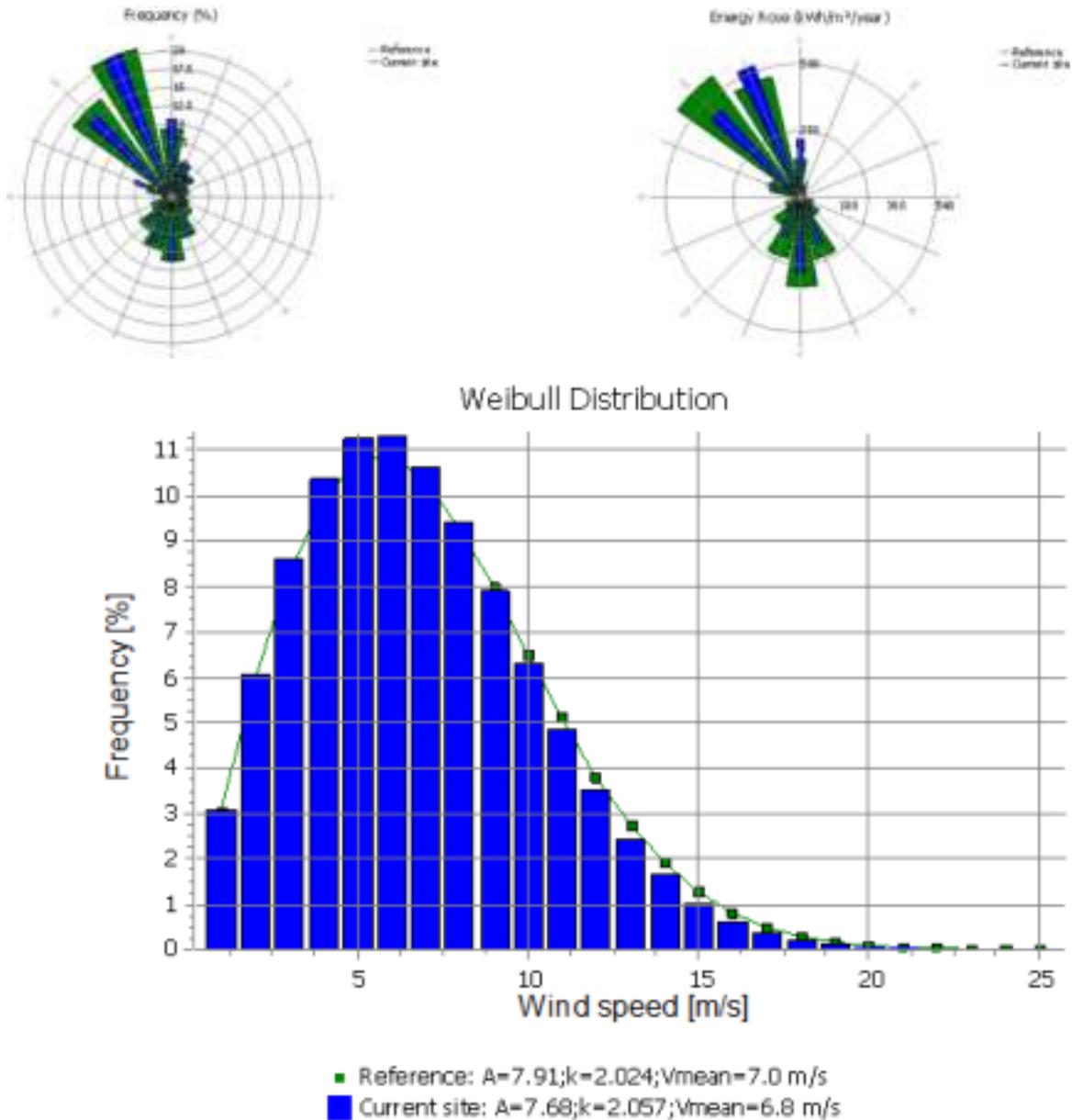


Fig. 5.2 – Parametri medi

5.3 Aspetti botanici e vegetazionali: lo spazio rurale

Quanto segue rappresenta una sintesi dello Studio specialistico riportato in Appendice, redatta con l'obiettivo di inquadrare l'area vasta e i singoli siti di impianto degli 8 aerogeneratori dal punto di vista floristico e vegetazionale, nonché faunistico, oltre che con l'obiettivo di rilevare la presenza sul sito di emergenze botaniche e di habitat naturali ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. La matrice paesaggistica è fortemente influenzata dai segni della bonifica, delle suddivisioni agrarie e delle colture. Il paesaggio prevalente è un mosaico agricolo formato da lotti di medie dimensioni articolati in trame regolari allineate sulle strade locali e sui canali di bonifica,

ortogonalmente alla costa. Il paesaggio si presenta progressivamente più semplificato rispetto a quello della Valle d'Itria, infatti, la conformazione morfologica si attenua, la trama poderale tende a regolarizzarsi e ad allargarsi, il sistema insediativo minore si dirada, le pendenze diminuiscono e le formazioni boschive si fanno sporadiche e modeste.

L'assetto colturale non cambia ed è costituito da un mosaico agrario formato da seminativi, colture orticole irrigue, oliveti, alberi da frutto e vigneti. Si tratta di un'area a elevato sviluppo agricolo, nella quale la naturalità occupa solo il 2,1% dell'intera superficie e appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività.

Le formazioni boschive e a macchia mediterranea sono rappresentate, per la gran parte, da piccoli e isolati lembi che rappresentano poco più dell'1% della superficie dell'ambito.

Le formazioni ad alto fusto sono per la maggior parte riferibili a rimboschimenti a conifere.

I pascoli appaiono del tutto marginali insistendo solo sullo 0,5% della superficie dell'ambito, caratterizzate da un elevato livello di frammentazione.

Sulla costa brindisina, a nord e sud dell'area di intervento e fino a molti chilometri dalla stessa, si susseguono 5 aree umide - Torre Guaceto, Canale Giancola, invaso del Cillarese, Fiume Grande e Paludi di Punta della Contessa - tutte poste in corrispondenza delle foci delle diverse incisioni erosive (canali) che si sviluppano, in accordo con la direzione di maggiore acclività della superficie topografica, in direzione S-N, perpendicolarmente alla linea di costa.

Le aree umide e le formazioni naturali, legate ai torrenti e ai canali, rappresentano nel complesso lo 0,6% della superficie dell'ambito.

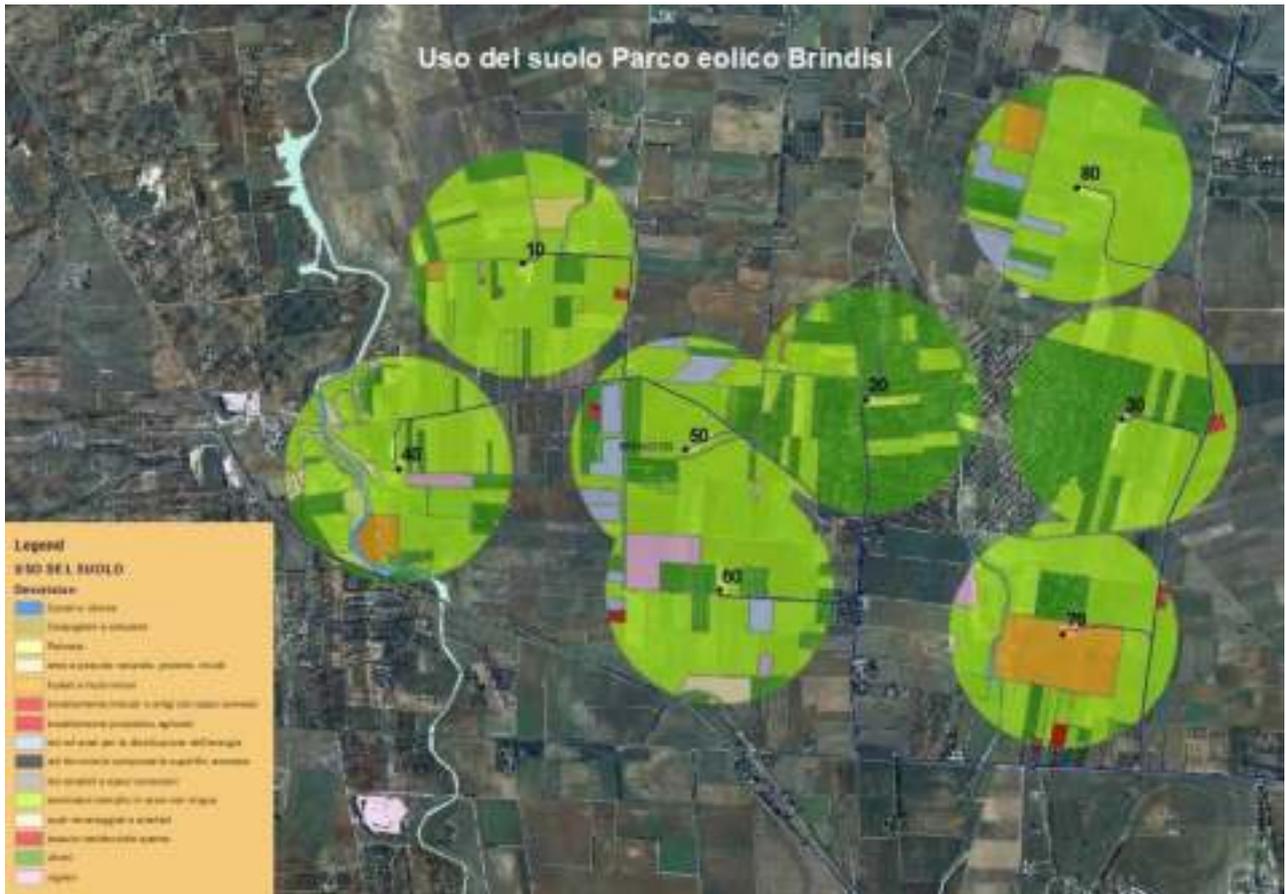


Fig. 5.3 – Carta rilievo essenze

La produttività agricola della pianura brindisina è di tipo intensivo con una bassa copertura di aree naturali, per la gran parte concentrate lungo il corso dei canali. I suoli sono fertili con sufficiente apporto idrico e caratteristiche morfologiche favorevoli, coltivati a seminativi colture agricole e oliveti. Sono suoli generalmente sabbioso-franchi, franchi, profondi, adatti all'utilizzazione agronomica e le limitazioni esistenti li rendono al massimo di seconda classe di capacità d'uso (I e II).

Per gli approfondimenti sulle caratteristiche vegetazionali degli spazi rurali dell'area di intervento si rimanda alla specifica appendice redatta da un naturalista agronomo esperto, consulente di SIT&A, la dott.ssa agr. Alessandra Pezzuto.

5.4 Fauna

L'area di progetto insiste prevalentemente su un ambiente aperto, caratterizzato da **seminativi** estensivi con alcune piccole aree "a pascolo naturale, praterie e incolti", ma non mancano oliveti e vigneti che ne incrementano l'eterogeneità e la biodiversità.

La fauna dell'area di progetto, quindi, è molto simile a quella dell'area vasta in cui è inserita la progettazione con l'assenza, però, delle specie acquatiche più tipiche di ambienti umidi; le sole specie di questo gruppo che possono frequentare l'area di progetto con maggiore frequenza sono l'Airone bianco maggiore, l'Airone guardabuoi, il Piviere dorato e la Pavoncella.

Al fine di fornire una caratterizzazione generica dell'area di progetto è comodo **fare riferimento** agli uccelli, che sono buoni indicatori degli habitat. Per questa classe le specie più comuni sono sicuramente lo Strillozzo *Miliaria calandra*, la Cappellaccia *Galerida cristata*, il Beccamoschino *Cisticola juncidis*, tipiche di ambienti aperti che li utilizzano assieme ad altre specie più importanti come l'Allodola, la Calandrella e il Calandro; meno probabile appare la presenza della Calandra, specie più strettamente legata ad aree con pascolo naturale. La Quaglia *Coturnix coturnix* è numerosa durante le migrazioni, soprattutto **primaverili**, ma molto meno come nidificante.

Le aree a cereali sono anche ampiamente sfruttate come aree trofiche da altre specie quali Barbagianni *Tyto alba*, Civetta *Athena noctua*, Gufo comune *Asio otus*, Gheppio *Falco tinnunculus*, Poiana *Buteo buteo*, Tortora selvatica *Streptopelia turtur*, Tortora dal collare *S. decaocto* e da altre più generaliste come Gazza *Pica pica*, Cardellino *Carduelis carduelis*, Verzellino *Serinus serinus*, Fanello *Linaria cannabina*, oltre alle specie di passerai, Passera d'Italia *Passer italiae* e Passera mattugia *Passer montanus*, che sfruttano anche le altre tipologie agricole seguendo le disponibilità trofiche nel corso dell'anno.

In alcuni periodi dell'anno si aggiungono anche altre specie che prediligono le aree con scarsa vegetazione come alcuni Motacillidi (Pispola *Anthus pratensis*, Cutrettola *Motacilla flava*, Ballerina bianca *Motacilla alba*) e Turdidi (Stiaccino *Saxicola rubetra*, Culbianco *Oenanthe oenanthe*).

Nelle aree rurali antropizzate possono nidificare la Rondine *Hirundo rustica* e lo Storno *Sturnus vulgaris*.

Numerose le specie migratrici, tra cui quelle del genere *Circus*, di cui il Falco di palude è presente anche come svernante.

L'elenco di specie sopra riportato non è chiaramente esaustivo, ma contiene un adeguato numero di specie di uccelli per riuscire a fornire un'idea della comunità ornitica maggiormente presente nell'area in esame. Per gli approfondimenti sugli aspetti faunistici si rimanda alla

specifica appendice redatta da un naturalista esperto consulente di SIT&A, il dott. Giuseppe La Gioia.

5.5 Clima acustico

La **Legge n. 447 del 26/10/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”** introduce l’inquadramento legislativo in materia di acustica: essa definisce criteri, competenze, scadenze, controlli e sanzioni su tale argomento. La Legge quadro n.447 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico, ma rimanda comunque ad altri organi dello Stato il compito di emanare decreti e regolamenti di attuazione, in funzione delle specifiche competenze. Nella Legge n. 447 vengono definiti concetti fondamentali quali l’inquinamento acustico, le sorgenti di rumore, i valori limite di emissione e di immissione. L’ultimo aggiornamento alla Legge n.447 è rappresentato dal D.lgs. n.42 del 2017, con cui viene modificato l’art.2 in merito ai valori limite di immissione della sorgente sonora, ma non riguardo i limiti di emissione sonora.

In due tabelle, riportate in calce all’Allegato B del decreto, si definiscono le caratteristiche di sei zone acusticamente omogenee in cui i Comuni hanno l’obbligo di classificare il proprio territorio (art. 2, comma 1). Sono poi definiti i limiti massimi di rumore che per ciascuna zona non possono essere superati rispettivamente nelle ore diurne e notturne.

In particolare, sono definiti:

Valore limite di emissione: la definizione delle classi acustiche cerca di legare la destinazione d’uso del territorio con i valori di livello sonoro espressi in db (decibel), per cui ad ogni classe acustica corrispondono valori limite di immissione diurna e notturna.

Nella seguente tabella vengono riportati limiti di emissione per le sei classi acustiche previste dal decreto:

Valori limite di emissione

Classi di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Valori limite assoluti di immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite differenziali di immissione: Per valore limite differenziali di immissione si intende la differenza algebrica tra il rumore ambientale (misurato con la specifica sorgente sonora in funzione) ed il rumore residuo (misurato con la specifica sorgente sonora spenta); le verifiche sono da eseguire all'interno degli ambienti abitativi, nella condizione più penalizzante tra finestre aperte e finestre chiuse.

I comuni sono tenuti alla redazione di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio, seguendo specifiche procedure e proponendo quindi alla competente provincia l'approvazione del piano. Qualora si riscontrino criticità devono poi procedere alla redazione di un piano di risanamento, vera chiave di volta della politica di risanamento acustico di un territorio, atteso che allo stesso possono associarsi finanziamenti per il risanamento.

I principali obiettivi di fondo del Piano di zonizzazione acustica sono richiamati di seguito:

- Prevenire il degrado acustico delle zone non inquinate, o comunque poco rumorose;
- Risanare quelle dove, nella situazione iniziale, si riscontrano livelli di rumorosità ambientale tali da poter incidere negativamente sulla salute della popolazione residente;
- Costituire elemento di riferimento per una corretta pianificazione delle nuove aree di sviluppo urbanistico.

La tabella A riporta la definizione associata a ciascuna delle 6 zone individuate dalla norma e consente la corretta suddivisione areale dal punto di vista acustico del territorio, mentre a tabella B riporta i valori limite massimo del livello sonoro equivalente - Leq in dB(A) - relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento.

TABELLA A (Legge 447)

Classe I: Aree particolarmente protette. Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

Classe III: Aree di tipo misto. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriale; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV: Aree di intensa attività umana. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate 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.

Classe V: Aree prevalentemente industriali. Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali. Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

TABELLA B (Legge 447)

**Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente - Leq in dB(A) -
relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno
I - Aree particolarmente protette.....	50	40
II- Aree prevalentemente residenziali.....	55	45
III- Aree di tipo misto.....	60	50
IV- Aree di intensa attività umana.....	65	55
V - Aree prevalentemente industriali.....	70	60
VI- Aree esclusivamente industriali.....	70	70

Il comune di Brindisi si è dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica. Con deliberazione G.C. n. 755 del 28.09.01 la Giunta Comunale prendeva atto dei risultati della mappatura della rumorosità ambientale della zona industriale e dell'area portuale di Brindisi redatta dal Politecnico di Milano ed in particolare del superamento dei limiti di emissione acustica di alcuni edifici ubicati ai margini della Via E. Fermi.

Con deliberazione G.C. n. 1103 del 28.12.01 e successiva D.D. del 9.04.02 si provvedeva ad affidare al Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Pianificazione, un incarico di consulenza scientifica per la redazione del Piano di risanamento acustico di un'area della zona industriale.

Con deliberazione G.C. 349 del 6.12.2004 la Giunta Municipale prendeva atto degli elaborati presentati e contestualmente dava mandato al Settore Ecologia, al fine di predisporre nuovo capitolato tecnico e nuova convenzione con il Politecnico di Milano, per la redazione della fase I e II volte al definitivo completamento del piano di zonizzazione acustica comunale.

Con D.D. n.6 del 11.01.05 il Dirigente del Settore Ecologia provvedeva ad approvare il nuovo capitolato prestazionale e il contratto di consulenza con il Politecnico di Milano, per la redazione della zonizzazione acustica comunale.

A seguito della presentazione degli elaborati tecnici da parte del Politecnico di Milano, il Comune di Brindisi, dando seguito alla normativa di Settore e a quella regionale (L. n. 3/2002), adottava il proprio piano di zonizzazione acustica con deliberazione G.C. n. 487 del 27.09.06, piano che è stato poi oggetto di approvazione da parte della Provincia di Brindisi con G.P. n. L7 del 13.02.2007. Il percorso amministrativo per giungere all'approvazione di un piano è comunque differente, come previsto dalla vigente normativa nazionale e regionale a cui fare riferimento. Il piano di Brindisi, per il percorso seguito, rappresenta quindi solo un'indicazione sulle caratteristiche acustiche del territorio e non uno strumento specifico valido.

Successivamente il piano è stato oggetto di una revisione che ha portato ad una proposta di differente classificazione e suddivisione in classi acustiche del territorio. Nell'area in esame, secondo una lettura rigida dei piccoli corsi d'acqua rilevabili e dei solchi erosivi presenti, sono state introdotte proposte per una definizione in classe acustica II di alcune aree che si snodano lungo tali corsi e solchi, senza tenere conto delle effettive caratteristiche del territorio di riferimento e soprattutto dell'interesse agricolo delle aree sottese in tale perimetrazione, prettamente interessate da coltivazioni agricole. La classe II avrebbe di fatto significato un ingessamento del territorio, individuando fasce di protezione da sottrarre alle normali pratiche agricole consolidate nell'area, pur in assenza di valenze naturalistiche. Volendo quindi

considerare le indicazioni fornite dalla stessa proposta di piano (mai approvata), si osserva che il progetto ricade interamente in un'area di **zonizzazione acustica che prevede la classe 3** – aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. Nella stessa matrice di classe III si incuneano aree di classe II, come prima detto.



Fig. 5.4 – Stralcio della proposta di Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi, non approvata

Si rimanda per approfondimenti allo studio acustico e alla specifica valutazione acustica condotta e riportata in appendice, redatta dal consulente esperto e tecnico specialista in acustica ambientale, l'ing. Tommaso Farenga.

5.6 Suolo e sottosuolo

Il territorio investigato è ubicato nella parte settentrionale della Penisola Salentina, morfologicamente degradante verso il Mare Adriatico e caratterizzato geologicamente dalla sovrapposizione, per trasgressione, di una serie sedimentaria clastica pleistocenica su di un substrato mesozoico carbonatico, affiorante nell'entroterra della stessa regione a quote più elevate.

La successione stratigrafica locale, dal basso verso l'alto, è composta dalle seguenti unità:

- Calcare di Altamura (Cretaceo)

- Calcarenite di Gravina (Pliocene sup.)
- Depositi Marini Terrazzati (Pleistocene medio-sup.)

In generale tutto il Salento è caratterizzato da un imbasamento carbonatico, il “*Calcarea di Altamura*”, caratterizzato da più tipi litologici con successione stratigrafica eterogenea; si tratta soprattutto di calcari più o meno compatti, bianchi o grigiastri, associati spesso a calcari cristallini vacuolari biancastri, o rosati per alterazione, ed a calcari dolomitici e/o dolomie.

Il calcarea di Altamura non affiora nell’area in esame poiché ricoperto dalle più recenti formazioni.

Sondaggi geognostici e perforazioni per ricerche d’acqua hanno evidenziato che il tetto dei calcari si rinviene a profondità crescente procedendo verso Est.

In trasgressione sul basamento carbonatico si rinvencono le “*Calcareniti di Gravina*” con le quali si apre il ciclo sedimentario plio-plestocenico di cui rappresentano il termine decisamente più diffuso. Affiorano estesamente ad Ovest dell’area in esame, in località “*Masseria Formica*” in prossimità di S. Vito dei Normanni, dove bordano gli affioramenti del calcarea cretaceo.

Nell’area in esame sono state sempre rinvenute inferiormente alle argille subappennine a cui fanno graduale passaggio. Da alcuni sondaggi è risultato che tale passaggio è determinato, entro qualche metro, da calcareniti scarsamente diagenizzate ed alternate a limi, o da un livello decisamente sabbioso dello spessore di circa un metro.

Il contatto con i sottostanti calcari cretacei solitamente avviene mediante una calcarenite a granulometria grossolana o mediante un banco di argilla dello spessore di circa un metro.

Lo spessore della formazione è estremamente variabile da lungo a luogo in funzione dell’andamento irregolare del substrato calcareo; in linea di massima diminuisce dalla costa verso l’entroterra passando da circa 30 m in corrispondenza della centrale ENEL a circa 10 m di “*Masseria Formica*”, a Sud-Ovest dell’area in esame, dove il banco calcarenitico viene intensamente coltivato.

Litologicamente, le *Calcareniti di Gravina* sono costituite da granuli calcarei variamente diagenizzati, probabilmente proveniente dalla disgregazione del basamento carbonatico, e da un ammasso di resti organici per lo più costituiti da gusci di Foraminiferi, Molluschi e Echinodermi.

Come già accennato precedentemente, le *Calcareniti di Gravina* passano gradualmente verso l’alto ad una formazione prevalentemente argillosa, nota come “*Argille subappennine*” perché correlabile con gli analoghi sedimenti affioranti sui lati murgiani della Fossa Bradanica; tale unità non affiora nella zona di progetto, in quanto soggiacente alle più recenti coperture sedimentarie.

Nell'unità in esame, generalmente, è possibile distinguere tre orizzonti: uno superiore prevalentemente sabbioso (A1), uno inferiore prevalentemente argilloso (A3) ed uno intermedio (A2), pur non mancando inclusioni argillose in A1, o sabbiose in A3. Il passaggio da un orizzonte all'altro è sempre graduale per cui risulta estremamente difficoltoso stabilire lo spessore di ciascuno di essi. Complessivamente, la potenza massima dell'unità è di circa 50 m.

In trasgressione su queste ultime unità sono presenti depositi sabbiosi e/o calcarenitici, riferibili a brevi cicli sedimentari verificatisi dopo il Calabriano in conseguenza del ritiro del mare verso le attuali linee di riva: tali sedimenti sono identificati come "Depositi postcalabriani".

Nell'area in esame è stata accertata la presenza di tre tipi litologici differenti riferibili ai suddetti depositi postcalabriani:

a) Alternanza di livelli sabbiosi e di calcare organogeno ("Panchina")

Sulle Argille subappennine poggia, in trasgressione, una alternanza di materiali sciolti, prevalentemente sabbiosi, e di materiali lapidei di natura calcarea, rappresentanti un deposito di mare poco profondo. La frazione sabbiosa è costituita da granuli di quarzo, laminette di mica e frammenti di gusci di foraminiferi e di molluschi. Il colore è tendente al giallognolo con sfumature più chiare o più scure in dipendenza di una maggiore o minore ossidazione.

Le inclusioni lapidee sono costituite da un aggregato di gusci di Foraminiferi, Briozoi, Molluschi e di materiale clastico in matrice di natura calcitica. Talvolta, nelle porzioni più superficiali, la "panchina" risulta più o meno alterata fino al punto da sgretolarsi sotto la pressione delle dita; tal'altra a dette alterazioni è associato un crostone evaporitico, di modesto spessore, dovuto alle precipitazioni di sali da acque stagnanti o risalenti per capillarità. Circa il susseguirsi delle alternanze di livelli sciolti e lapidei, si può affermare che è del tutto privo di continuità poiché i termini lapidei sono costituiti da banchi di spessore e lunghezza estremamente variabili. Lo spessore massimo riscontrabile è di circa 10 m.

b) Sabbie e limi più o meno argillosi

La "Panchina" è quasi sempre ricoperta da una coltre superficiale di terreni sciolti costituiti da limi più o meno argillosi di colore prevalentemente marrone, sabbie più o meno limose di colore rossastro o giallognolo con frequenti inclusioni, talora abbondanti, di noduli lapidei delle dimensioni di una ghiaia e rare intercalazioni di calcare organogeno. I suddetti litotipi realizzano uno spessore massimo di circa 7-8 m.

c) Arenarie e calcareniti variamente cementate

Nella zona più settentrionale dell'area in esame affiora un altro corpo sedimentario formato da arenarie e calcareniti grossolane, variamente cementate, di colore biancastro o giallognolo, con intercalati banchi di sabbia.

Gli elementi calcarenitici contengono orizzonti con gusci di specie di molluschi tipici di mare basso costiero, come Pettinidi, Clamidi, Ostridi ecc. Nessuna indicazione si ha sullo spessore della formazione.

Le unità litologiche precedentemente descritte risultano poi ricoperte dai "Depositi alluvionali": trattasi di sedimenti continentali sciolti formati da elementi provenienti dall'accumulo da parte delle acque superficiali dei canali.

La litologia dell'alluvium dipende da quella dei terreni attraversati dalle acque superficiali: argillosa, sabbiosa e ciottolosa a seconda che vengano dilavate argille, calcareniti o calcari. In quest'ultimo caso le dimensioni degli elementi possono essere molto variabili e così pure il loro grado d'addensamento.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio, i depositi alluvionali si rinvencono nell'alveo dei canali dove, in genere, sono costituiti da sabbie limose e limi di colore marrone con presenza di ciottoli ed inclusioni torbose. Trattandosi di depositi attuali e recenti sono da attribuirsi all'Olocene.

Sotto il profilo morfologico il sito si inserisce in un'area sub-pianeggiante, avente una quota media pari a circa 30÷40 m.s.l.m., a ridosso della SS 16 e non è interessata né da particolari condizioni morfologiche, né da fattori dinamici che potrebbero creare condizioni di instabilità.

Da quanto detto sinora emerge chiaramente che nell'area in oggetto ed in un suo adeguato intorno non sono stati rilevati dissesti geologici, geomorfologici o di altro tipo, in atto o potenziali.

Sotto l'aspetto **geotecnico**, nell'ottica di dimensionare le fondazioni degli aerogeneratori e delle altre opere civili, è stata considerata una stratigrafia tipo deducibile anche dai dati ISPRA (cfr. *Relazione Geotecnica R03*), variabile in funzione della posizione. In generale è stato evidenziato un primo strato di terreno vegetale di profondità media 1m, poggiante su sabbie poco o mediamente cementate di spessore fra 2 e 3m; procedendo verso il basso è presente a luoghi un banco di argille di circa 10m di spessore o in alternativa uno strato più esteso di calcareniti,

poggianti sul bedrock calcareo compatto. I parametri geotecnici del sottosuolo sono stati definiti dunque sulla base della bibliografia geologica e geotecnica disponibile.

Per quanto concerne i parametri sismici del sito, si segnala che fino al 2002 l'area Brindisina non era classificata dal punto di vista sismico. Allo stato attuale, ai sensi dell'Ordinanza n.3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 Marzo 2003, l'area comunale di Brindisi ricade in Zona 4 (valore di accelerazione di gravità locale pari a $A_g = 0,05 g$).

In prima approssimazione si è proceduto al calcolo di tutti i parametri sismici utili a definire l'azione sismica di progetto per il sito in studio, secondo quanto previsto dalle NTC/2018. In particolare è stata considerata una classe d'uso delle opere di progetto, pari a "2" (coefficiente d'uso pari al valore 1), una vita nominale pari a "50" anni ed una categoria topografica pari a T1 ($St=1,0$). Per quanto riguarda la categoria del suolo di fondazione è stata considerata la "B", rilevata attraverso indagini eseguite nelle aree contermini.

CATEGORIA B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Si sottolinea che in fase di progettazione esecutiva si provvederà ad eseguire specifiche indagini in situ per la caratterizzazione sismica del sottosuolo al fine di calcolare il parametro $V_{s,eq}$ necessario all'ottenimento della categoria di suolo di fondazione e allo stesso tempo fornire alcuni parametri che definiscono il comportamento elastico del terreno.

Si rimanda per approfondimenti allo studio geologico e alle specifiche valutazioni condotte e riportate in appendice, redatte dal consulente esperto geologo dott. Sergio Saracino (direttore tecnico di SIT&A srl) e dagli esperti geotecnici di SIT&A l'ing. Gaetano Nuzzo e l'ing. Tommaso Farenga (direttore tecnico).

Si segnala, in aggiunta, la presenza di alcune **grotte** nei pressi di Mass. Iannuzzo, in destra e sinistra idraulica del Canale Reale.

Si tratta di grotte ricavate nelle calcareniti superficiali che affiorano in destra e sinistra idraulica del Canale Reale. La cartografia mostrata di seguito evidenzia l'ubicazione delle 5 grotte vicine all'aerogeneratore T40 (distanza minima 300m). In particolare si nota l'ubicazione su ortofoto in (fonte Catasto Regionale delle grotte). Tali grotte non sono riportate invece sulla Carta Idrogeomorfologica Regionale e sulla cartografia della pericolosità geomorfologica del P.A.I.

In ogni caso, pur ricadendo queste grotte a distanza di sicurezza dall'aerogeneratore T40 (Foto 20-21-22-25), di seguito si riportano le schede di rilevamento del Catasto regionale delle Grotte.



Stralcio ubicazione delle grotte lungo il Canale Reale (da Catasto Grotte)

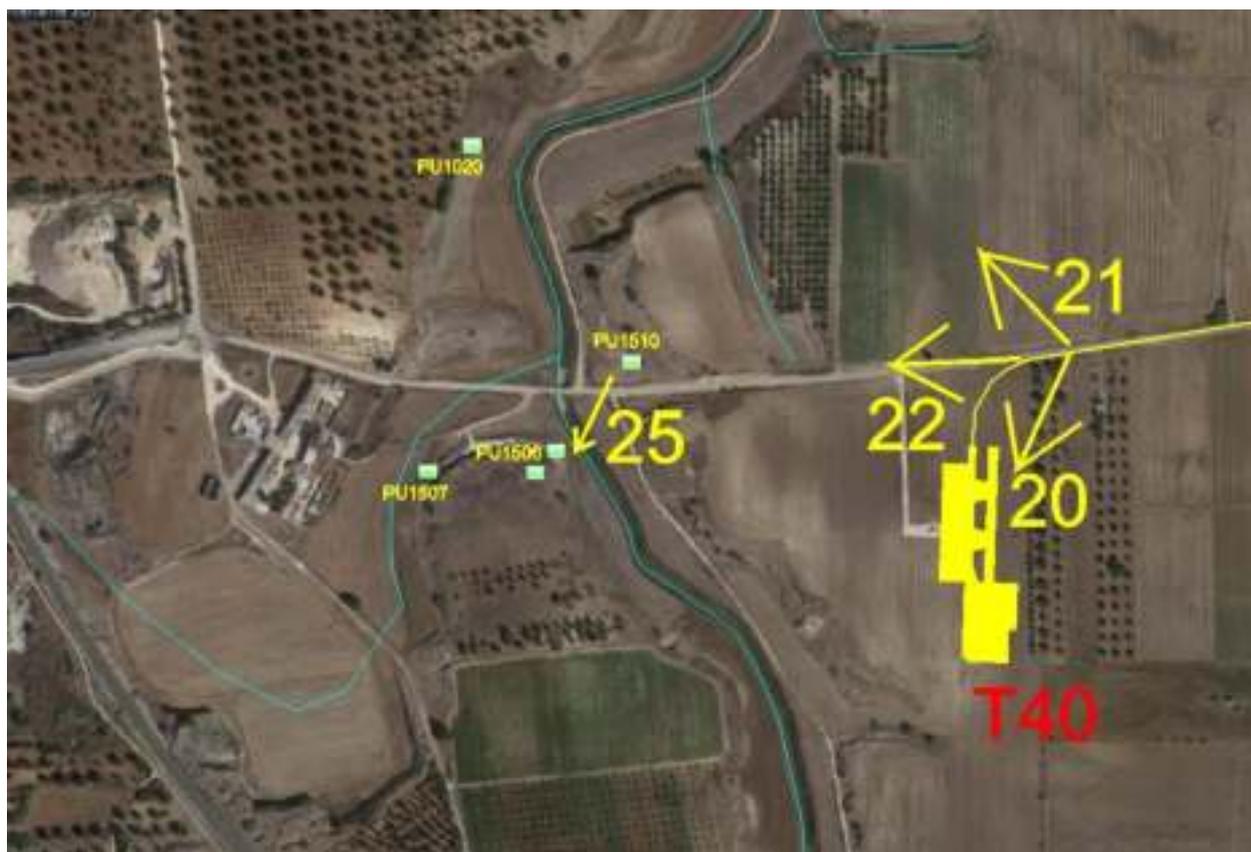


Assenza di segnalazione delle grotte su Carta Idrogeomorfologica

- Pericolosità e Rischio**
- Peric. Geomorf.
 - medio e moderato (PG1)
 - elevato (PG2)
 - Peric. Idraulica AP
 - Peric. Idraulica MP
 - Peric. Idraulica BP



Assenza di segnalazione delle grotte su Cartografia del PAI



Ubicazione delle grotte lungo il Canale Reale (da Catasto Grotte) in relazione all'aerogeneratore T40 (con foto annesse)



Foto 20 – area di intervento aerogeneratore T40



Foto 21 – Fondovalle Canale Reale verso valle (sullo sfondo) e Mass. Iannuzzo



Foto 22 – Fondovalle Canale Reale e Mass. Iannuzzo (sullo sfondo)



Foto 25 - Grotte PU1506, 300m ad ovest dell'aerogeneratore T40



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTTE** DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatto ai sensi della L.R. 33/2009

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE			
Nome della Grotta:	Grotta Masseria Iannuzzo 1		N. CATASTO
Altri nomi:			PU_1020
Comune	BRINDISI	Provincia	Brindisi
Località	Masseria Iannuzzo	Via / Piazza	
Toponimo locale			
Dati Catasto Terreni	Foglio 17	P.la/e	167
Grotta	<input checked="" type="checkbox"/> Teneste	<input type="checkbox"/> Costiera Emersa	<input type="checkbox"/> censita come cavità artificiale al num.
	<input type="checkbox"/> Marina Sommersa	<input type="checkbox"/> Marina Sommersa	<input type="checkbox"/> censita come cavità naturale al num.
<input checked="" type="checkbox"/> Contesto Naturale/rurale		<input type="checkbox"/> Contesto Antropizzato/urbano	
Informazioni sulle modalità d'accesso:	<input checked="" type="checkbox"/> Accesso libero	<input type="checkbox"/> Cavità non trovata	
	<input type="checkbox"/> Area recintata	<input type="checkbox"/> Cavità distrutta	
	<input type="checkbox"/> Accesso negato da vincolo	<input type="checkbox"/> Cavità ostruita / riempita di inerti	
	<input type="checkbox"/> È stato impedito l'accesso alla cavità (nome)	<input type="checkbox"/> Altro	
Note su modalità di accesso:	La cavità si apre sul lato sinistro (ovest) del canale Reale.		
Attività di fruizione	<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna	<input type="checkbox"/> Cavità turistica	<input type="checkbox"/> Cavità con visite guidate
			<input type="checkbox"/> Cavità con visita virtuale
Gestore (Ente, Associazione, Privato, ecc.)			
Riferimenti per visite guidate (Indirizzo, tel., mail, fax)			
Sostenibilità delle attività di fruizione	monitoraggio ambientale		<input type="checkbox"/> funzionante
			<input type="checkbox"/> non funzionante
<input type="checkbox"/> Esiste una commissione tecnica	Flussi turistici	n. visitatori annuali	Periodo di massimo afflusso turistico
		0	
segnalata da:		data	
esplorata da:		data	
catastrata da:		data	
1° Rilevo effettuato da:		data	
1° inserimento al catasto Regione Puglia:		data	
Ultimo aggiornamento rilievo di:	GRUPPO SPELEO STATTE	data	31/03/2012

2. UBICAZIONE									
2.a)	Posizione GPS - Coord. Geogr. wgs84 (g. decimali)				Quota s.l.m.		<input type="checkbox"/> Indicata sulla carta <input checked="" type="checkbox"/> Dato sicuro <input type="checkbox"/> Dato approssimativo		
	Lat	Quota GPS							
	Lon								
2.b)	Itinerario di avvicinamento								
2.c)	Note								
2.d)	Breve descrizione della cavità								
estratti contenente dati della locazione (lat, longitudine, quota) e quota (s.l.m., 2000, 2011) non già raccolti necessariamente dal 2017 in poi									
2.e)	Posizione IGM 25.000 - Coord. Geogr. Roma40 Est (g. decimali)						<input type="checkbox"/> Cavità indicata sulla carta <input type="checkbox"/> Dato sicuro <input checked="" type="checkbox"/> Dato approssimativo		
	Lat	30 - 39 - 55							
	Lon	17 - 47 - 45.4							
	Posizione piano Gauss-Boaga - Roma40 - fuso Est (metri)								
	Nord								
	Est								
	IGM	FOGUD	QUADRANTE	TAVOLETTA	EDIZIONE				
2.f)	Quantità ingressi	<input checked="" type="checkbox"/> singolo	<input type="checkbox"/> multiplo	Numero totale ingressi *				1	
* A.S. per gli eventuali ingressi secondari presenti si rimanda all'itinerario in caso alla presente scheda									
2.g)	Ingresso principale	Lat	N	40.6664544	Itinerario: da strada comunale 45, svoltare a sinistra (est), procedendo sulla sp 38 verso est, 200 metri circa in linea d'aria in direzione ne dalla masseria Iannuzzo.				
	Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lon	E	17.7960344					
		Quota gps	31						
descrizione dell'ingresso: riparo sotto roccia con in fondo un lungo cunicolo. fitta vegetazione erborea e cespugli di more sulla soglia e nella parte di cavità illuminata dal sole.									
Posizione ingresso: <input checked="" type="checkbox"/> in piano <input type="checkbox"/> su parete/scarpa <input type="checkbox"/> altro									
Ingresso: <input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale <input checked="" type="checkbox"/> Aperto <input type="checkbox"/> Naturale <input type="checkbox"/> Artificiale modif. <input type="checkbox"/> muri <input type="checkbox"/> scavi <input type="checkbox"/> chiuso porta/grata									
<input type="checkbox"/> Vericale <input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato <input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale <input type="checkbox"/> Profondità pozzo _____ <input type="checkbox"/> Galleria > 1 m <input type="checkbox"/> Cunicolo < 1 m <input type="checkbox"/> altro <input type="checkbox"/>									
Stato ingresso: <input checked="" type="checkbox"/> Incontaminato <input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi <input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici <input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi <input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici <input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta									
Intensità del disturbo: <input checked="" type="checkbox"/> Nessuna <input type="checkbox"/> Basso <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto									
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)									
3. DATI METRICI									
Sviluppo planimetrico m.			Sviluppo spaziale m.			Profondità m.			
5. planim. ramo principale m.			5. planim. rami laterali m.			Dislivello +		Dislivello -	
Profondità primo pozzo m.			1° ingr.	2° ingr.		3° ingr.			
4. DESCRIZIONE GROTTA									
	1				4				
4.a il sito ricade nelle seguenti aree protette	2				5				
	3				6				
4.b Area speleologica									

4.c. Tipologia della cavità	<input checked="" type="checkbox"/> inghiottitoio	<input type="checkbox"/> attivo	<input checked="" type="checkbox"/> fossile	<input type="checkbox"/> temporaneo
	<input type="checkbox"/> costiera	<input checked="" type="checkbox"/> lungo attuale linea di costa	<input type="checkbox"/> lungo antiche linee di costa	<input type="checkbox"/> di attraversamento
	<input type="checkbox"/> meteorica		<input type="checkbox"/> di interstrato	<input type="checkbox"/> di erosione fluviale
	<input type="checkbox"/> tettonica			
	<input type="checkbox"/> approfondimento			
4.d. Litologia	<input type="checkbox"/> Calcari e calcari dolomitici	<input checked="" type="checkbox"/> Calcareniti ("tufo calcareo")	<input type="checkbox"/> Altro	
4.d.1 Stratificazione	<input checked="" type="checkbox"/> non stratificata	<input type="checkbox"/> stratificata	potenza degli strati cm	
Aspetto:	<input type="checkbox"/> sub-orizzontale	<input type="checkbox"/> inclinata	<input type="checkbox"/> piegata	
4.d.2 Giacitura				
4.d.3 Fratturazione	<input type="checkbox"/> concentrata	<input type="checkbox"/> diffusa		
4.d.4 Direzione delle principali linee di frattura	1°	nel punto	del rilievo	
	2°	nel punto	del rilievo	
	3°	nel punto	del rilievo	
Note				

5. Proprietà idriche cavità		<input type="checkbox"/> Cavità assorbente	<input type="checkbox"/> permanente	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
		<input checked="" type="checkbox"/> Cavità emittente		<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
5.a Corsi interni	<input type="checkbox"/> permanente	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
		Data rilevamento	aggiornamento		
5.b Bocchi/fogli	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no			
5.c sifoni	1°	Profondità	lunghezza		
	2°	Profondità	lunghezza		
	3°	Profondità	lunghezza		
5.d) Note					

Cavità:	<input type="checkbox"/> Naturale	<input type="checkbox"/> Parzialmente modificata	<input type="checkbox"/> Totalmente modificata		
Ingresso	<input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale	<input checked="" type="checkbox"/> Aperto			
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input type="checkbox"/> Naturale		
			<input type="checkbox"/> Artificiale modifc.	<input type="checkbox"/> muri	
				<input type="checkbox"/> scavi	
				<input type="checkbox"/> chiuso porta/gata	
5.f) Note					

6. Grotte marine	profondità ingresso	min		Presenza acque dolci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Progressione speleosubacquea
		max		Presenza acqua corrente	<input type="checkbox"/>	
	Tipo sedimento su fondo ingresso			Presenza concrezioni		<input type="checkbox"/> Presenza di incrostazioni biogeniche
<input type="checkbox"/> Bioclastico	<input type="checkbox"/> Fango	<input type="checkbox"/> Sommersi				
<input type="checkbox"/> Ciottoli	<input type="checkbox"/> Sabbia	<input type="checkbox"/> semisommersi				
6.a) Note:						

7. MORFOLOGIA CARSICA IPOGEA ED EPIGEA

7.a) Tipologia ambienti:	<input type="checkbox"/> caveme	<input type="checkbox"/> saloni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> cunicoli
	<input type="checkbox"/> camini	<input type="checkbox"/> gallerie di erosione		<input type="checkbox"/> gallerie di crollo
	<input type="checkbox"/> pozzi	<input type="checkbox"/> cascate	<input type="checkbox"/> fusi	<input type="checkbox"/> di crollo
7.b) Sculture:	<input type="checkbox"/> erosive	<input type="checkbox"/> dissoluzione	<input type="checkbox"/> biocariche	
7.c) Depositi clastici	<input type="checkbox"/> cementato	<input type="checkbox"/> non cementato		
7.d) Depositi chimici	concrezioni carbonatiche <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni carbonat. <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni non carbonat. <input type="checkbox"/>	
7.e) Depositi biologici	<input type="checkbox"/>			
7.f) Note				
7.g) Ambiente esterno	7.g.1) Macroforme carsiche	<input type="checkbox"/> dolina	<input type="checkbox"/> canale carico	<input type="checkbox"/> cava
	<input type="checkbox"/> pianura carica	<input type="checkbox"/> poje	<input type="checkbox"/> costone	<input type="checkbox"/> area urbanizzata
	<input checked="" type="checkbox"/> gravina-lama	<input type="checkbox"/> collina	<input type="checkbox"/> costa	
7.g.2) Microforme ingresso	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> vaschette	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> scannelature
7.g.3) Microforme esterna	<input type="checkbox"/> scannelature	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> impronte	<input type="checkbox"/> corrosione biologica
<input type="checkbox"/> vermicolazioni	<input type="checkbox"/> solchi di radici	<input type="checkbox"/> solchi	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> forme di carso coperto e semicoperto
<input type="checkbox"/> divieti di corrosione	<input type="checkbox"/> crepacci carsici	vaschetta di corrosione	<input type="checkbox"/> cavità planari suborizzontali	<input type="checkbox"/> forme di corrosione selettiva
<input type="checkbox"/> forme e filivi complessi				
7.h) Note				

7. stato dell'interno

7.a) Stato dell'interno	<input checked="" type="checkbox"/> incontaminata			Intensità del disturbo	<input checked="" type="checkbox"/> nessuno
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi	<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> bassa
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi	<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> media
					<input type="checkbox"/> alta

7.b) Descrizione eventuali rifiuti rinvenuti

7.c) Segnalazione di attività potenzialmente dannose

8. PALETOLOGIA E ARCHEOLOGIA

<input type="checkbox"/> Industria litica	<input type="checkbox"/> Reperti ceramici	<input type="checkbox"/> Rinvenimenti diversi
<input type="checkbox"/> Strutture artificiali	<input type="checkbox"/> Resti antropologici	<input type="checkbox"/> Elementi di arte parietale
<input type="checkbox"/> Note		

9. PALEONTOLOGIA

<input type="checkbox"/> vertebrali fossili	<input type="checkbox"/> fossili di grandi dimensioni	<input type="checkbox"/> fossili di piccole dimensioni
---	---	--

9.a) Note

10. BIOSPELEOLOGIA - CHIROTERI

Stima numero esemplari	<input type="checkbox"/> da 1 a 10	<input type="checkbox"/> da 11 a 20	<input type="checkbox"/> da 21 a 50	<input type="checkbox"/> da 51 a 100	<input type="checkbox"/> oltre 100
Presenza di guano	<input type="checkbox"/> tracce	<input type="checkbox"/> poco	<input type="checkbox"/> molto	<input type="checkbox"/> Presenza di esemplari giovani	

10.a) BIOSPELEOLOGIA - ALTRA FAUNA IPOGEA presente

Descrizione
Carcassa di riccio

11. SOCCORSO

<input type="checkbox"/> accesso pericoloso	<input type="checkbox"/> zone franose	<input type="checkbox"/> strettoie	<input type="checkbox"/> tratti allagati	<input type="checkbox"/> atmosfera insalubre
<input type="checkbox"/> siloni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> altro		



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTTE** DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 1- INGRESSI SECONDARI

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE				
Nome della Grotta:	Grotta Masseria Iannuzzo 1		N. CATASTO	
Altri nomi:			PU_1020	
Comune:	BRINDISI	Provincia:	Brindisi	
Località:	Masseria Iannuzzo	Via / Piazza:		
Toponimo locale:				
Dati Catasto Terreni:	Foglio	P.la/e		
Ingresso secondario Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	Itinerario:		
	Lon. E			
	Quota gas			
descrizione dell'ingresso				
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo _____	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/>	Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/>	
altro <input type="checkbox"/>				
Ingresso	<input type="checkbox"/> Orizzontale	<input type="checkbox"/> Aperto	<input type="checkbox"/> Naturale	
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input type="checkbox"/> Artificiale modific.	
			<input type="checkbox"/> muri	
			<input type="checkbox"/> scavi	
			<input type="checkbox"/> chiuso porta/grata	
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo _____	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/>	Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/>	
Stato ingresso	<input type="checkbox"/> Incontaminata		Intensità del disturbo	
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi	<input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Nessuna
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi	<input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Basso
	<input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta			<input type="checkbox"/> Medio
			<input type="checkbox"/> Alto	
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)				



CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

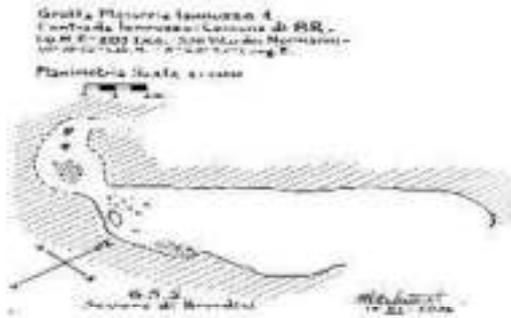
CATASTO DELLE **GROTT E** DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 2 - Planimetria

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat N 40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon E 17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps 31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		31/03/2012	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	

1:020:12





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 3 - Sezione

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon. E 17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps 31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		31/03/2012	
G.RUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 4 - Specifiche Rilievo

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon. E	17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps	31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE			31/03/2012	
GRUPPO SPELEOLOGICO			ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
			DATA RILIEVO	

14.b) **Strumentazione utilizzata per il rilievo**

Grandezza misurata	Tipo di strumento	marca	precisione
angoli orizzontali (azimuth)			
angoli verticali (zenith)			
distanze verticali			
distanze orizzontali			

14.c) **Eventuale software utilizzato per elaborazione dati**

14.d) **Note:**



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon. E 17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps 31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		31/03/2012	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon. E 17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps 31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		31/03/2012	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon. E 17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps 31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		31/03/2012	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTT**E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat N 40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon E 17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps 31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		31/03/2012	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon. E	17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps	31	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE			31/03/2012	
GRUPPO SPELEOLOGICO			ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
			DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 6 - Scheda bibliografica

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6664544	n. catasto	PU_1020
	Lon. E	17.7960344	Nome grotta	Grotta Masseria Iannuzzo 1
	Quota gps	31	Comune	BRINDISI



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTTE** DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatto ai sensi della L.R. 33/2009

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE			
Nome della Grotta:	Grotta Iannuzzo 2		N. CATASTO
Altri nomi:			PU_1506
Comune	BRINDISI	Provincia	Brindisi
Località	Masseria Jannuzzo	Via / Piazza	
Toponimo locale			
Dati Catasto Terreni	Foglio 17	P.la/e	769
Grotta	<input checked="" type="checkbox"/> Teneste	<input type="checkbox"/> Costiera Emersa	<input type="checkbox"/> censita come cavità artificiale al num
	<input type="checkbox"/> Marina Sommersa	<input type="checkbox"/> Marina Sommersa	<input type="checkbox"/> censita come cavità naturale al num
<input checked="" type="checkbox"/> Contesto Naturale/rurale		<input type="checkbox"/> Contesto Antropizzato/urbano	
Informazioni sulle modalità d'accesso:	<input type="checkbox"/> Accesso libero	<input type="checkbox"/> Cavità non trovata	
	<input checked="" type="checkbox"/> Area recintata	<input type="checkbox"/> Cavità distrutta	
	<input type="checkbox"/> Accesso negato da vincolo	<input type="checkbox"/> Cavità ostruita / riempita di inerti	
	<input type="checkbox"/> È stato impedito l'accesso alla cavità (note)	<input type="checkbox"/> Altro	
Note su modalità di accesso:	Chiuso da inferriata. Le chiavi sono da chiedere al comune di San Vito dei Normanni		
Attività di fruizione	<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna	<input type="checkbox"/> Cavità turistica	<input type="checkbox"/> Cavità con visite guidate
			<input type="checkbox"/> Cavità con visita virtuale
Gestore (Ente, Associazione, Privato, ecc.)			
Riferimenti per visite guidate (Indirizzo, tel., mail, fax)			
Sostenibilità delle attività di fruizione	monitoraggio ambientale		<input type="checkbox"/> funzionante
			<input type="checkbox"/> non funzionante
<input type="checkbox"/> Esiste una commissione tecnica	Flussi turistici	n. visitatori annuali	Periodo di massimo afflusso turistico
		0	
segnalata da:		data	
esplorata da:		data	
catastrata da:		data	
1° Rilevo effettuato da:		data	
1° inserimento a catasto Regione Puglia:		data	
Ultimo aggiornamento rilievo di:	GRUPPO SPELEO STATTE	data	26/11/2011

2. UBICAZIONE																																	
2.a)	Posizione GPS - Coord. Geogr. wgs84 (g. decimali)				Quota s.l.m.	<input type="checkbox"/> Indicata sulla carta <input checked="" type="checkbox"/> Dato sicuro <input type="checkbox"/> Dato approssimativo																											
	Lat			Quota GPS																													
	Lon																																
2.b)	Itinerario di avvicinamento																																
2.c)	Note																																
2.d)	Breve descrizione della cavità																																
Verifica contenente dati della tavola 2.04 (precedenti progetti) con dati IGM 2000, 2002 non già raccolti nei censimenti del 2007 in g.c.																																	
2.e)	Posizione IGM 25.000 - Coord. Geogr. Roma40 Est (g. decimali)						<input type="checkbox"/> Cavità indicata sulla carta <input type="checkbox"/> Dato sicuro <input checked="" type="checkbox"/> Dato approssimativo																										
	Lat	40 - 39 - 54																															
	Lon	17 - 42 - 50.4																															
	Posizione piano Gauss-Boaga - Roma40 - fuso Est (metri)																																
	Nord																																
	Est																																
	IGM	FOGUD	QUADRANTE		TAVOLETTA		EDIZIONE																										
2.f)	Quantità ingressi	<input type="checkbox"/> singolo <input checked="" type="checkbox"/> multiplo		Numero totale ingressi *		3																											
* A.S. per gli eventuali ingressi secondari presenti al domande, ed allegati in caso alla presente scheda																																	
2.g)	Ingresso principale	Lat	N	40.6642214	Itinerario: procedendo sulla sp 38, verso est, 50 m circa dopo la masseria jannuzzo, sulla destra (s), a pochi metri dalla strada si trova un costone di roccia nel quale si apre la cavità. È presente una stradina che porta all'ingresso della cavità.																												
	Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lon	E	17.7967																													
		Quota gps	34																														
descrizione dell'ingresso ingresso su parete in direzione n-e																																	
Posizione ingresso <input type="checkbox"/> in piano <input checked="" type="checkbox"/> su parete/scarpa <input type="checkbox"/> altro																																	
Ingresso <input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale <input type="checkbox"/> Aperto <input type="checkbox"/> Naturale																																	
<input type="checkbox"/> Verticale <input checked="" type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato <input checked="" type="checkbox"/> Artificiale modif. <input type="checkbox"/> muri <input type="checkbox"/> scavi <input checked="" type="checkbox"/> chiuso porta/grata																																	
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale Profondità pozzo _____ Galleria > 1 m <input type="checkbox"/> Cunicolo < 1 m <input type="checkbox"/> altro <input type="checkbox"/>																																	
Stato ingresso																																	
<input checked="" type="checkbox"/> Incontaminato <input checked="" type="checkbox"/> Nessuno																																	
<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi <input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici <input type="checkbox"/> fango																																	
<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi <input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici <input type="checkbox"/> Media																																	
<input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta <input type="checkbox"/> Alto																																	
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>2.</th> <th>DATI METRICI</th> <th colspan="2">Sviluppo planimetrico m.</th> <th colspan="2">Sviluppo spaziale m.</th> <th colspan="2">Profondità m.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>5. planim. ramo principale m.</td> <td colspan="2">5. planim. rami laterali m.</td> <td colspan="2">Dislivello +</td> <td colspan="2">Dislivello -</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Profondità primo pozzo m.</td> <td>1° ingr.</td> <td></td> <td>2° ingr.</td> <td></td> <td>3° ingr.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										2.	DATI METRICI	Sviluppo planimetrico m.		Sviluppo spaziale m.		Profondità m.			5. planim. ramo principale m.	5. planim. rami laterali m.		Dislivello +		Dislivello -			Profondità primo pozzo m.	1° ingr.		2° ingr.		3° ingr.	
2.	DATI METRICI	Sviluppo planimetrico m.		Sviluppo spaziale m.		Profondità m.																											
	5. planim. ramo principale m.	5. planim. rami laterali m.		Dislivello +		Dislivello -																											
	Profondità primo pozzo m.	1° ingr.		2° ingr.		3° ingr.																											
4. DESCRIZIONE GROTTA																																	
	1			4																													
4.a il sito ricade nelle seguenti aree protette	2			5																													
	3			6																													
4.b Area speleologica																																	

4.c. Tipologia della cavità	<input checked="" type="checkbox"/> inghiottitoio	<input type="checkbox"/> attivo	<input checked="" type="checkbox"/> fossile	<input type="checkbox"/> temporaneo
	<input type="checkbox"/> costiera	<input checked="" type="checkbox"/> lungo attuale linea di costa	<input type="checkbox"/> lungo antiche linee di costa	<input type="checkbox"/> di attraversamento
	<input type="checkbox"/> meteorica		<input type="checkbox"/> di interstrato	<input type="checkbox"/> di erosione fluviale
	<input type="checkbox"/> tettonica			
	<input type="checkbox"/> approfondimento			
4.d. Litologia	<input type="checkbox"/> Calcari e calcari dolomitici	<input checked="" type="checkbox"/> Calcareniti ("tufo calcareo")	<input type="checkbox"/> Altro	
4.d.1 Stratificazione	<input checked="" type="checkbox"/> non stratificata	<input type="checkbox"/> stratificata	potenza degli strati cm	
Aspetto:	<input type="checkbox"/> sub-orizzontale	<input type="checkbox"/> inclinata	<input type="checkbox"/> piegata	
4.d.2 Giacitura				
4.d.3 Fratturazione	<input type="checkbox"/> concentrata	<input type="checkbox"/> diffusa		
4.d.4 Direzione delle principali linee di frattura	1°	nel punto	del rilievo	
	2°	nel punto	del rilievo	
	3°	nel punto	del rilievo	
Note				

5. Proprietà idriche cavità		<input type="checkbox"/> Cavità assorbente	<input type="checkbox"/> permanente	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
		<input checked="" type="checkbox"/> Cavità emittente		<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
5.a Corsi interni	<input type="checkbox"/> permanente	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
		Data rilevamento	aggiornamento		
5.b Bocini/faghi	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no			
5.c sifoni	1°	Profondità	lunghezza		
	2°	Profondità	lunghezza		
	3°	Profondità	lunghezza		
5.d) Note					

Cavità:	<input type="checkbox"/> Naturale	<input type="checkbox"/> Parzialmente modificata	<input type="checkbox"/> Totalmente modificata		
Ingresso	<input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale	<input type="checkbox"/> Aperto			
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input checked="" type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input type="checkbox"/> Naturale	<input checked="" type="checkbox"/> Artificiale modifc.	<input type="checkbox"/> muri
				<input type="checkbox"/> scavi	<input checked="" type="checkbox"/> chiuso porta/gata

5.f) note
Presenza di impianti attivi (aria condizionata)

6. Grotte marine	profondità ingresso	min		Presenza acque dolci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Progressione speleosubacquea
		max		Presenza acqua corrente	<input type="checkbox"/>	
	Tipo sedimento su fondo ingresso			Presenza concrezioni		<input type="checkbox"/> Presenza di incrostazioni biogeniche
<input type="checkbox"/> Bioclastico	<input type="checkbox"/> Fango	<input type="checkbox"/> Sommersi		<input type="checkbox"/> semisommersi		
	<input type="checkbox"/> Ciottoli	<input type="checkbox"/> Sabbia				
6.a) Note:						

7. MORFOLOGIA CARSICA IPOGEA ED EPIGEICA

7.a) Tipologia ambienti:	<input type="checkbox"/> caveme	<input type="checkbox"/> saloni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> cunicoli
	<input type="checkbox"/> camini	<input type="checkbox"/> gallerie di erosione		<input type="checkbox"/> gallerie di crollo
	<input type="checkbox"/> pozzi	<input type="checkbox"/> cascate	<input type="checkbox"/> fusi	<input type="checkbox"/> di crollo
7.b) Sculture:	<input type="checkbox"/> erosive	<input type="checkbox"/> dissoluzione	<input type="checkbox"/> biocarsiche	
7.c) Depositi clastici	<input type="checkbox"/> cementato	<input type="checkbox"/> non cementato		
7.d) Depositi chimici	concrezioni carbonatiche <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni carbonat. <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni non carbonat. <input type="checkbox"/>	
7.e) Depositi biologici	<input type="checkbox"/>			
7.f) Note				
7.g) Ambiente esterno	7.g.1) Macroforme carsiche	<input type="checkbox"/> dolina	<input type="checkbox"/> canale carico	<input type="checkbox"/> cava
	<input checked="" type="checkbox"/> pianura carsica	<input type="checkbox"/> poje	<input type="checkbox"/> costone	<input type="checkbox"/> area urbanizzata
	<input type="checkbox"/> gravina-lama	<input type="checkbox"/> collina	<input type="checkbox"/> costa	
7.g.2) Microforme ingresso	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> vaschette	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> scannelature
7.g.3) Microforme esterna	<input type="checkbox"/> scannelature	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> impronte	<input type="checkbox"/> corrosione biologica
<input type="checkbox"/> vermicolazioni	<input type="checkbox"/> solchi di radici	<input type="checkbox"/> solchi	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> forme di carso coperto e semicoperto
<input type="checkbox"/> divieti di corrosione	<input type="checkbox"/> crepacci carsici	vaschetta di corrosione	<input type="checkbox"/> cavità planari suborizzontali	<input type="checkbox"/> forme di corrosione selettiva
<input type="checkbox"/> forme e filivi complessi				
7.h) Note				

7. stato dell'interno

7.a) Stato dell'interno	<input checked="" type="checkbox"/> incontaminata			Intensità del disturbo	<input checked="" type="checkbox"/> nessuno
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi	<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> bassa
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi	<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Media
					<input type="checkbox"/> Alta

7.b) Descrizione eventuali rifiuti rinvenuti

7.c) Segnalazione di attività potenzialmente dannose

8. PALETOLOGIA E ARCHEOLOGIA

<input type="checkbox"/> Industria litica	<input type="checkbox"/> Reperti ceramici	<input type="checkbox"/> Rinvenimenti diversi
<input type="checkbox"/> Strutture artificiali	<input type="checkbox"/> Resti antropologici	<input type="checkbox"/> Elementi di arte parietale
<input type="checkbox"/> Note		

9. PALEONTOLOGIA

<input type="checkbox"/> vertebrali fossili	<input type="checkbox"/> fossili di grandi dimensioni	<input type="checkbox"/> fossili di piccole dimensioni
---	---	--

9.a) Note

10. BIOSPELEOLOGIA - CHIROPTERI

Stima numero esemplari	<input type="checkbox"/> da 1 a 10	<input type="checkbox"/> da 11 a 20	<input type="checkbox"/> da 21 a 50	<input type="checkbox"/> da 51 a 100	<input type="checkbox"/> oltre 100
Presenza di guano	<input type="checkbox"/> tracce	<input type="checkbox"/> poco	<input type="checkbox"/> molto	<input type="checkbox"/> Presenza di esemplari giovani	

10.a) BIOSPELEOLOGIA - ALTRA FAUNA IPOGEA presente

Descrizione

11. SOCCORSO

<input type="checkbox"/> accesso pericoloso	<input type="checkbox"/> zone franose	<input type="checkbox"/> strettoie	<input type="checkbox"/> tratti allagati	<input type="checkbox"/> atmosfera insalubre
<input type="checkbox"/> siloni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> altro		



CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTTE** DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 1- INGRESSI SECONDARI

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE					
Nome della Grotta:	Grotta Iannuzzo 2		N. CATASTO		
Altri nomi:			PU_1506		
Comune:	BRINDISI	Provincia:	Brindisi		
Località:	Masseria Jannuzzo	Via / Piazza:			
Toponimo locale:					
Dati Catasto Terreni:	Foglio	P.lla/e			
Ingresso secondario Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6641722	Itinerario: procedendo sulla sp 38, verso est, 50 m circa dopo la masseria jannuzzo, sulla destra (s), a pochi metri dalla strada si trova un costone di roccia nel quale si apre la cavità. dalla stradina salire sulla sommità della roccia.		
	Lon. E	17.7965944			
	Quota gas	35			
descrizione dell'ingresso:	Apertura sulla volta delle grotta				
<input checked="" type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo	5.8	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/> Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/> altro <input checked="" type="checkbox"/>		
Ingresso	<input type="checkbox"/> Orizzontale	<input type="checkbox"/> Aperto	<input type="checkbox"/> Naturale		
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input checked="" type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input checked="" type="checkbox"/> Artificiale modific.		
			<input type="checkbox"/> muri		
			<input type="checkbox"/> scavi		
			<input checked="" type="checkbox"/> chiuso porta/grata		
<input checked="" type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo	5.8	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/> Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/>		
Stato ingresso	<input checked="" type="checkbox"/> Incontaminata	Intensità del disturbo			
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi			<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi			<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici
	<input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta				
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)					



CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 2 - Planimetria

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E 17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	



**CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI****CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA****SCHEDA CATASTALE** redatta ai sensi della - L.R. 33/2009**ALLEGATO 3 - Sezione**

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E 17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
G.RUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	



CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 4 - Specifiche Rilievo

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E 17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILIEVO	

14.b) **Strumentazione utilizzata per il rilievo**

Grandezza misurata	Tipo di strumento	marca	precisione
angoli orizzontali (azimuth)			
angoli verticali (zenith)			
distanze verticali			
distanze orizzontali			

14.c) **Eventuale software utilizzato per elaborazione dati**

14.d) **Note:**



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E 17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

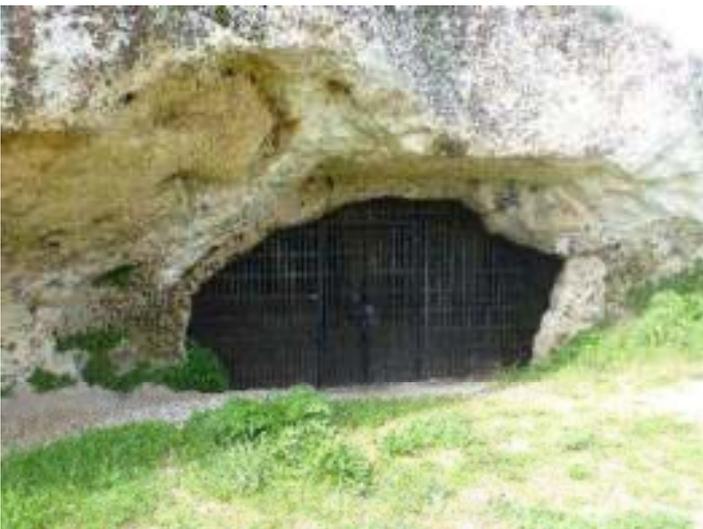
CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E 17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E 17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E	17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps	34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE			26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO			ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
			DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

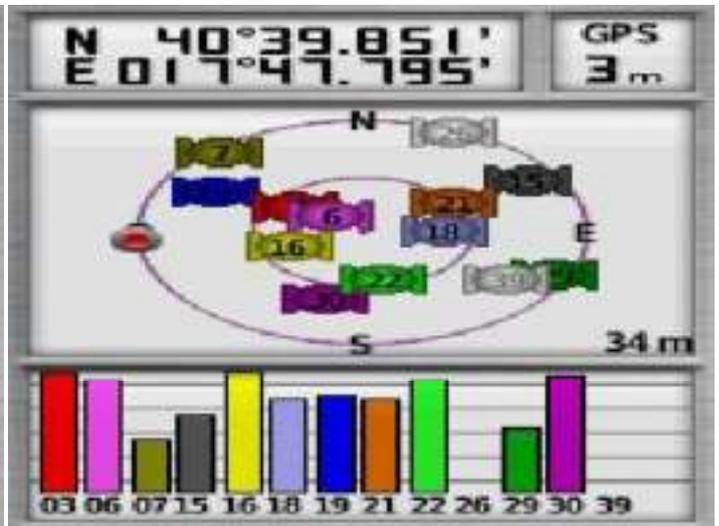
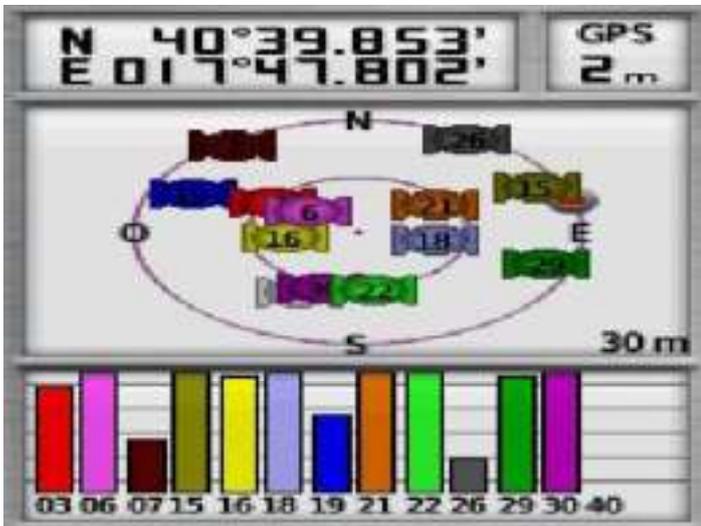
CATASTO DELLE **GROTT**E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6642214	n. catasto PU_1506
	Lon. E 17.7967	Nome grotta Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA
		DATA RILEVO





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat N 40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon E 17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps 34	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 6 - Scheda bibliografica

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6642214	n. catasto	PU_1506
	Lon. E	17.7967	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 2
	Quota gps	34	Comune	BRINDISI

- Solito C. (1999) - Brindisino sotterraneo: la storia continua. Cryptae Aliae, Nuova Editrice Apulia, p. 31-52.



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTT**E DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE			
Nome della Grotta:	Grotta Iannuzzo 3		N. CATASTO
Altri nomi:			PU_1507
Comune	BRINDISI	Provincia	Brindisi
Località	Masseria Jannuzzo	Via / Piazza	
Toponimo locale			
Dati Catasto Terreni	Foglio 17	P.la/e	769
Grotta	<input checked="" type="checkbox"/> Teneste	<input type="checkbox"/> Costiera Emersa	<input type="checkbox"/> censita come cavità artificiale al num
	<input type="checkbox"/> Marina Sommersa	<input type="checkbox"/> Marina Sommersa	<input type="checkbox"/> censita come cavità naturale al num
<input checked="" type="checkbox"/> Contesto Naturale/rurale		<input type="checkbox"/> Contesto Antropizzato/urbano	
informazioni sulle modalità d'accesso:	<input checked="" type="checkbox"/> Accesso libero	<input type="checkbox"/> Cavità non trovata	
	<input type="checkbox"/> Area recintata	<input type="checkbox"/> Cavità distrutta	
	<input type="checkbox"/> Accesso negato da vincolo	<input type="checkbox"/> Cavità ostruita / riempita di inerti	
	<input type="checkbox"/> È stato impedito l'accesso alla cavità (nome)	<input type="checkbox"/> Altro	
Note su modalità di accesso:	Libero		
Attività di fruizione	<input type="checkbox"/> Nessuna	<input type="checkbox"/> Cavità turistica	<input checked="" type="checkbox"/> Cavità con visite guidate
	<input type="checkbox"/> Cavità con visita virtuale		
Gestore (Ente, Associazione, Privato, ecc.)	Comune di San Vito dei Normanni		
Riferimenti per visite guidate (Indirizzo, tel., mail, fax)			
Sostenibilità delle attività di fruizione	monitoraggio ambientale		<input type="checkbox"/> funzionante
			<input type="checkbox"/> non funzionante
<input type="checkbox"/> Esiste una commissione tecnica	flussi turistici	n. visitatori annuali	Periodo di massimo afflusso turistico
		0	
segnalata da:		data	
esplorata da:		data	
catastrata da:		data	
1° Rilevo effettuato da:		data	
1° inserimento al catasto Regione Puglia:		data	
Ultimo aggiornamento rilievo di:	GRUPPO SPELEO STATTE	data	26/11/2011

2. UBICAZIONE									
2.a)	Posizione GPS - Coord. Geogr. wgs84 (g. decimali)				Quota s.l.m.		<input type="checkbox"/> Indicata sulla carta <input checked="" type="checkbox"/> Dato sicuro <input type="checkbox"/> Dato approssimativo		
	Lat	Quota GPS							
	Lon								
2.b)	Itinerario di avvicinamento								
2.c)	Note								
2.d)	Breve descrizione della cavità								
Verificare l'attendibilità dei dati inseriti con i procedimenti propri e presso i CTM, 2000, 2004, 2006 per gli accertamenti necessari del 2007 in g.c.									
2.e)	Posizione IGM 25.000 - Coord. Geogr. Roma40 Est (g. decimali)						<input type="checkbox"/> Cavità indicata sulla carta <input type="checkbox"/> Dato sicuro <input checked="" type="checkbox"/> Dato approssimativo		
	Lat	40 - 39 - 52							
	Lon	17 - 42 - 50.4							
	Posizione piano Gauss-Boaga - Roma40 - fuso Est (metri)								
	Nord								
	Est								
	IGM	FOGUD	QUADRANTE	TAVOLETTA	EDIZIONE				
2.f)	Quantità ingressi	<input checked="" type="checkbox"/> singolo <input type="checkbox"/> multiplo		Numero totale ingressi *		1			
* A.S. per gli eventuali ingressi secondari presenti al domande, ed allegare in caso alla presente scheda									
2.g)	Ingresso principale	Lat	N	40.6641769	Itinerario: procedendo sulla sp 38, verso est, 50 m circa dopo la masseria jannuzzo, sulla destra (s), a pochi metri dalla strada si trova un costone di roccia nel quale si apre la cavità. è presente una stradina che porta all'ingresso della cavità.				
	Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lon	E	17.7956641					
		Quota gps	36						
descrizione dell'ingresso su piccola parete rivolta a n-o									
Posizione ingresso <input type="checkbox"/> in piano <input checked="" type="checkbox"/> su parete/scarpa <input type="checkbox"/> altro									
Ingresso <input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale <input checked="" type="checkbox"/> Aperto <input type="checkbox"/> Naturale <input type="checkbox"/> mur <input type="checkbox"/> scavi <input type="checkbox"/> chiuso porta/grata									
<input type="checkbox"/> Vericale <input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato <input type="checkbox"/> Artificiale modif. <input type="checkbox"/> chiuso porta/grata									
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale Profondità pozzo _____ Galleria > 1 m <input type="checkbox"/> Cunicolo < 1 m <input type="checkbox"/> altro <input type="checkbox"/>									
Stato ingresso <input checked="" type="checkbox"/> Incontaminato <input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi <input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici <input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi <input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici <input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta									
Intensità del disturbo <input checked="" type="checkbox"/> Nessuno <input type="checkbox"/> Basso <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto									
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)									
3. DATI METRICI									
Sviluppo planimetrico m.		Sviluppo spaziale m.		Profondità m.					
5. planim. ramo principale m.		5. planim. rami laterali m.		Dislivello +		Dislivello -			
Profondità primo pozzo m.		1° ingr.		2° ingr.		3° ingr.			
4. DESCRIZIONE GROTTA									
4.a Il sito ricade nelle seguenti aree protette									
4.b Area speleologica									

4.c. Tipologia della cavità	<input checked="" type="checkbox"/> Inghiaito	<input type="checkbox"/> attivo	<input checked="" type="checkbox"/> fossile	<input type="checkbox"/> temporaneo
	<input type="checkbox"/> costiera	<input checked="" type="checkbox"/> lungo attuale linea di costa	<input type="checkbox"/> lungo antiche linee di costa	<input type="checkbox"/> di attraversamento
	<input type="checkbox"/> meteorica		<input type="checkbox"/> di interstatale	<input type="checkbox"/> di erosione fluviale
	<input type="checkbox"/> tettonica			
	<input type="checkbox"/> approfondimento			
4.d. Litologia	<input type="checkbox"/> Calcari e calcari dolomitici	<input checked="" type="checkbox"/> Calcareniti ("tufa calcarea")	<input type="checkbox"/> Altro	
4.d.1 Stratificazione	<input checked="" type="checkbox"/> non stratificata	<input type="checkbox"/> stratificata	potenza degli strati cm	
Aspetto:	<input type="checkbox"/> sub-orizzontale	<input type="checkbox"/> inclinata	<input type="checkbox"/> piegata	
4.d.2 Giacitura				
4.d.3 Fratturazione	<input type="checkbox"/> concentrata	<input type="checkbox"/> diffusa		
4.d.4 Direzione delle principali linee di frattura	1°	nel punto	del rilievo	
	2°	nel punto	del rilievo	
	3°	nel punto	del rilievo	
Note				

5. Proprietà idriche cavità		<input type="checkbox"/> Cavità assorbente	<input type="checkbox"/> permanente	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
		<input checked="" type="checkbox"/> Cavità emittente		<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
5.a Corsi interni	<input type="checkbox"/> permanente	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
		Data rilevamento	aggiornamento		
5.b Bocini/faghi	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no			
5.c sifoni	1°	Profondità	lunghezza		
	2°	Profondità	lunghezza		
	3°	Profondità	lunghezza		

5.d) Note

Cavità:	<input type="checkbox"/> Naturale	<input type="checkbox"/> Parzialmente modificata	<input type="checkbox"/> Totalmente modificata
Ingresso	<input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale	<input checked="" type="checkbox"/> Aperto	
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input type="checkbox"/> Naturale
			<input type="checkbox"/> Artificiale modifc.
			<input type="checkbox"/> muri
			<input type="checkbox"/> scavi
			<input type="checkbox"/> chiuso porta/gata

5.f) note
Presenza di paglia (usata per presepe vivente)

6. Grotte marine	profondità ingresso	min		Presenza acque dolci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Progressione speleosubacquea
		max		Presenza acqua corrente	<input type="checkbox"/>	
	Tipo sedimento su fondo ingresso				Presenza concrezioni	
<input type="checkbox"/> Bioclastico	<input type="checkbox"/> Fango	<input type="checkbox"/> Sommersi				
<input type="checkbox"/> Ciottoli	<input type="checkbox"/> Sabbia	<input type="checkbox"/> semisommersi				
6.a) Note:						

7. MORFOLOGIA CARSICA IPOGEA ED EPIGEA					
7.a) Tipologia ambienti:	<input type="checkbox"/> caveme	<input type="checkbox"/> saloni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> cunicoli	
	<input type="checkbox"/> camini	<input type="checkbox"/> gallerie di erosione		<input type="checkbox"/> gallerie di crollo	
	<input type="checkbox"/> pozzi	<input type="checkbox"/> cascate	<input type="checkbox"/> fusi	<input type="checkbox"/> di crollo	
7.b) Sculture:	<input type="checkbox"/> erosive	<input type="checkbox"/> dissoluzione	<input type="checkbox"/> biocarsiche		
7.c) Depositi clastici	<input type="checkbox"/> cementato	<input type="checkbox"/> non cementato			
7.d) Depositi chimici	concrezioni carbonatiche <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni carbonat. <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni non carbonat. <input type="checkbox"/>		
7.e) Depositi biologici	<input type="checkbox"/>				
7.f) Note					
7.g) Ambiente esterno	7.g.1) Macroforme carsiche				
	<input checked="" type="checkbox"/> pianura carsica	<input type="checkbox"/> dolina	<input type="checkbox"/> poje	<input type="checkbox"/> canale carsico	<input type="checkbox"/> cava
	<input type="checkbox"/> gravina-lama	<input type="checkbox"/> collina	<input type="checkbox"/> costone	<input type="checkbox"/> costa	<input type="checkbox"/> area urbanizzata
7.g.2) Microforme ingresso	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> vaschette	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> scannelature	
7.g.3) Microforme esterna	<input type="checkbox"/> scannelature	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> impronte	<input type="checkbox"/> erosione biologica	
<input type="checkbox"/> vermicolazioni	<input type="checkbox"/> solchi di radici	<input type="checkbox"/> solchi	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> forme di carso coperto e semicoperto	
<input type="checkbox"/> divieti di corrosione	<input type="checkbox"/> crepacci carsici	<input type="checkbox"/> vaschetta di corrosione	<input type="checkbox"/> cavità planari suborizzontali	<input type="checkbox"/> forme di corrosione selettiva	
<input type="checkbox"/> forme e filivi complessi					
7.h) Note					
7. stato dell'interno					
7.a) Stato dell'interno	<input checked="" type="checkbox"/> Incontaminata			Intensità del disturbo	
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi	<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici	<input checked="" type="checkbox"/> Nessuno	
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi	<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici	<input type="checkbox"/> Basso	
				<input type="checkbox"/> Media	
				<input type="checkbox"/> Alto	
7.b) Descrizione eventuali rifiuti rinvenuti					
7.c) Segnalazione di attività potenzialmente dannose					
8. PALETOLOGIA E ARCHEOLOGIA					
	<input type="checkbox"/> Industria litica	<input type="checkbox"/> Reperti ceramici	<input type="checkbox"/> Rinvenimenti diversi		
	<input type="checkbox"/> Strutture artificiali	<input type="checkbox"/> Resti antropologici	<input type="checkbox"/> Elementi di arte parietale		
	<input type="checkbox"/> Note				
9. PALEONTOLOGIA					
	<input type="checkbox"/> vertebrali fossili	<input type="checkbox"/> fossili di grandi dimensioni	<input type="checkbox"/> fossili di piccole dimensioni		
9.a) Note					
10. BIOSPELEOLOGIA - CHIROPTERI					
Stima numero esemplari	<input type="checkbox"/> da 1 a 10	<input type="checkbox"/> da 11 a 20	<input type="checkbox"/> da 21 a 50	<input type="checkbox"/> da 51 a 100	<input type="checkbox"/> oltre 100
Presenza di guano	<input type="checkbox"/> tracce	<input type="checkbox"/> poco	<input type="checkbox"/> molto	<input type="checkbox"/> Presenza di esemplari giovani	
10.a) BIOSPELEOLOGIA - ALTRA FAUNA IPOGEA	<input type="checkbox"/> presente				
Descrizione					
11. SOCCORSO					
<input type="checkbox"/> accesso pericoloso	<input type="checkbox"/> zone franose	<input type="checkbox"/> strettoie	<input type="checkbox"/> tratti allagati	<input type="checkbox"/> atmosfera insalubre	
<input type="checkbox"/> sifoni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> altro			



CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTTE** DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 1- INGRESSI SECONDARI

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE				
Nome della Grotta:	Grotta Iannuzzo 3		N. CATASTO	
Altri nomi:			PU_1507	
Comune:	BRINDISI	Provincia:	Brindisi	
Località:	Masseria Jannuzzo	Via / Piazza:		
Toponimo locale:				
Dati Catasto Terreni:	Foglio	P.lla/e		
Ingresso secondario Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	Itinerario:		
	Lon. E			
	Quota gas			
descrizione dell'ingresso				
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo _____	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/>	Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/>	
altro <input type="checkbox"/>				
Ingresso	<input type="checkbox"/> Orizzontale	<input type="checkbox"/> Aperto	<input type="checkbox"/> Naturale	
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input type="checkbox"/> Artificiale modific.	
			<input type="checkbox"/> muri	
			<input type="checkbox"/> scavi	
			<input type="checkbox"/> chiuso porta/grata	
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo _____	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/>	Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/>	
Stato ingresso	<input type="checkbox"/> Incontaminata		Intensità del disturbo	
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi	<input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Nessuna
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi	<input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Basso
	<input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta			<input type="checkbox"/> Medio
			<input type="checkbox"/> Alto	
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)				



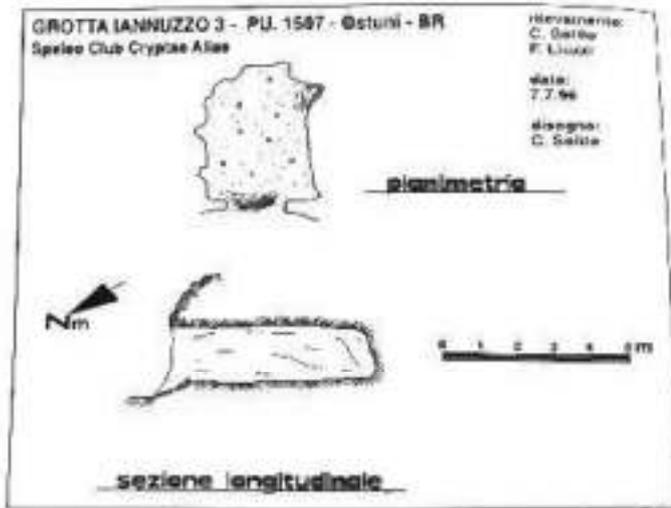
CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 2 - Planimetria

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon. E	17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps	36	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE			26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO			ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
			DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 3 - Sezione

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon. E 17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps 36	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
G.RUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	



CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 4 - Specifiche Rilievo

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon. E	17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps	36	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE			26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO			ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
			DATA RILIEVO	

14.b) **Strumentazione utilizzata per il rilievo**

Grandezza misurata	Tipo di strumento	marca	precisione
angoli orizzontali (azimuth)			
angoli verticali (zenith)			
distanze verticali			
distanze orizzontali			

14.c) **Eventuale software utilizzato per elaborazione dati**

14.d) **Note:**



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat N 40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon E 17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps 36	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon. E 17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps 36	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA
SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon. E 17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps 36	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

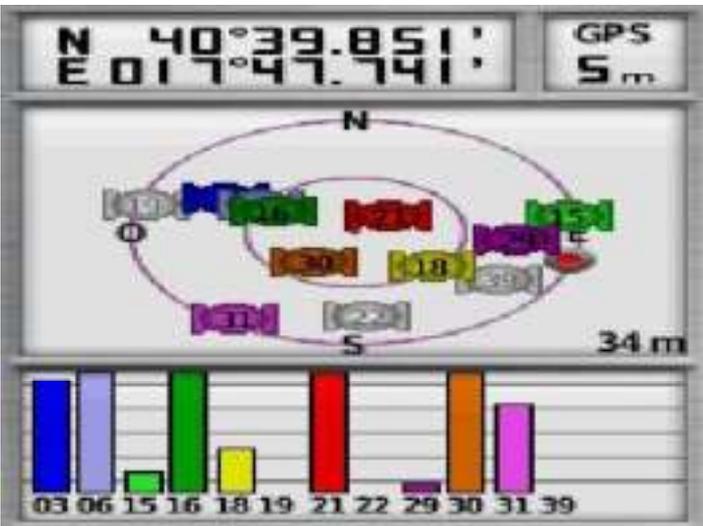
CATASTO DELLE **GROTTE** DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon. E	17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps	36	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE			26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO			ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
			DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 6 - Scheda bibliografica

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6641769	n. catasto	PU_1507
	Lon. E	17.7956641	Nome grotta	Grotta Iannuzzo 3
	Quota gps	36	Comune	BRINDISI

- Solito C. (1999) - Brindisino sotterraneo: la storia continua. Cryptae Aliae, Nuova Editrice Apulia, p. 31-52.



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTT**E DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatto ai sensi della L.R. 33/2009

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE			
Nome della Grotta:	Grotta Alveare		N. CATASTO
Altri nomi:			PU_1510
Comune	BRINDISI	Provincia	Brindisi
Località	Masseria Jannuzzo	Via / Piazza	
Toponimo locale			
Dati Catasto Terreni	Foglio 17	P.la/e	724
Grotta	<input checked="" type="checkbox"/> Teneste	<input type="checkbox"/> Costiera Emersa	<input type="checkbox"/> censita come cavità artificiale al num
	<input type="checkbox"/> Marone-Semmarone	<input type="checkbox"/> Marone-Sommerse	<input type="checkbox"/> censita come cavità naturale al num
<input checked="" type="checkbox"/> Contesto Naturale/rurale		<input type="checkbox"/> Contesto Antropizzato/urbano	
informazioni sulle modalità d'accesso:	<input checked="" type="checkbox"/> Accesso libero	<input type="checkbox"/> Cavità non trovata	
	<input type="checkbox"/> Area recintata	<input type="checkbox"/> Cavità distrutta	
	<input type="checkbox"/> Accesso negato da vincolo	<input type="checkbox"/> Cavità ostruita / riempita di inerti	
	<input type="checkbox"/> È stato impedito l'accesso alla cavità (nome)	<input type="checkbox"/> Altro	
Note su modalità di accesso:			
Attività di fruizione	<input checked="" type="checkbox"/> Nessuna	<input type="checkbox"/> Cavità turistica	<input type="checkbox"/> Cavità con visite guidate
			<input type="checkbox"/> Cavità con visita virtuale
Gestore (Ente, Associazione, Privato, ecc.)			
Riferimenti per visite guidate (Indirizzo, tel., mail, fax)			
Sostenibilità delle attività di fruizione	monitoraggio ambientale		<input type="checkbox"/> funzionante
			<input type="checkbox"/> non funzionante
<input type="checkbox"/> Esiste una commissione tecnica	Flussi turistici	n. visitatori annuali	Periodo di massimo afflusso turistico
		0	
segnalata da:		data	
esplorata da:		data	
catastrata da:		data	
1° Rilevo effettuato da:		data	
1° inserimento a catasto Regione Puglia:		data	
Ultimo aggiornamento rilievo di:	GRUPPO SPELEO STATTE	data	26/11/2011

2. UBICAZIONE												
2.a) Posizione GPS - Coord. Geogr. wgs84 (g. decimali)		Lat		Lon		Quota GPS		Quota s.l.m.		<input type="checkbox"/> Indicata sulla carta <input checked="" type="checkbox"/> Dato sicuro <input type="checkbox"/> Dato approssimativo		
2.b) Itinerario di avvicinamento												
2.c) Note												
2.d) Breve descrizione della cavità												
Verifica contenente dati della tavola 2.04 (precedenti progetti) con dati IGM 2000, 2002 non già raccolti necessariamente dal 2007 in poi.												
2.e) Posizione IGM 25.000 - Coord. Geogr. Roma40 Est (g. decimali)		Lat 40 - 40 - 0		Lon 17 - 47 - 31.4		Posizione piano Gauss-Boaga - Roma40 - fuso Est (metri)		Nord		Est		<input type="checkbox"/> Cavità indicata sulla carta <input type="checkbox"/> Dato sicuro <input checked="" type="checkbox"/> Dato approssimativo
IGM	FOGUD	QUADRANTE	TAVOLETTA	EDIZIONE								
2.f) Quantità ingressi		<input checked="" type="checkbox"/> singolo		<input type="checkbox"/> multiplo		Numero totale ingressi *			1			
* A.S. per gli eventuali ingressi secondari presenti al domande ed allegato in caso alla presente scheda												
2.g) Ingresso principale Coord. Geogr. WGS84 gradi decimali		Lat N 40.6648888		Lon E 17.7975055		Quota gps 32		Itinerario: procedendo sulla sp 38 verso est, 100 metri dopo la masseria jannuzzo, sulla sinistra (nord) a circa 17 metri dalla strada si apre la cavità su un piccolo costone roccioso				
descrizione dell'ingresso su parete inclinata (di fronte villaggio rupestre jannuzzo). sull'ingresso e' presente un albero di fico.												
Posizione ingresso		<input type="checkbox"/> in piano		<input checked="" type="checkbox"/> su parete/scarpa		<input type="checkbox"/> altro						
Ingresso		<input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale		<input checked="" type="checkbox"/> Aperto		<input type="checkbox"/> Vericale		<input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato		<input type="checkbox"/> Naturale <input type="checkbox"/> Artificiale modif.		
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale		Profondità pozzo _____		Galleria > 1 m <input type="checkbox"/>		Cunicolo < 1 m <input type="checkbox"/>		altro <input type="checkbox"/>				
Stato ingresso		<input type="checkbox"/> Incontaminato		<input checked="" type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi		<input type="checkbox"/> organici		<input checked="" type="checkbox"/> inorganici		Intensità del disturbo <input type="checkbox"/> Nessuno <input checked="" type="checkbox"/> Basso <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto		
<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi		<input type="checkbox"/> organici		<input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta						
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)												
BIDONE DI LATTA E FRAMMENTI DI VETRO												
3. DATI METRICI		Sviluppo planimetrico m.		Sviluppo spaziale m.		Profondità m.						
5. planim. ramo principale m.		5. planim. rami laterali m.		Dislivello +		Dislivello -						
Profondità primo pozzo m.		1° ingr.		2° ingr.		3° ingr.						
4. DESCRIZIONE GROTTA		1		4		2		5				
4.a il sito ricade nelle seguenti aree protette		3		6								
4.b Area speleologica												

4.c. Tipologia della cavità	<input checked="" type="checkbox"/> Inghiaito	<input type="checkbox"/> attivo	<input checked="" type="checkbox"/> fossile	<input type="checkbox"/> temporaneo
	<input type="checkbox"/> costiera	<input checked="" type="checkbox"/> lungo attuale linea di costa	<input type="checkbox"/> lungo antiche linee di costa	<input type="checkbox"/> di attraversamento
	<input type="checkbox"/> meteorica		<input type="checkbox"/> di interstatale	<input type="checkbox"/> di erosione fluviale
	<input type="checkbox"/> tettonica			
	<input type="checkbox"/> approfondimento			
4.d. Litologia	<input type="checkbox"/> Calcari e calcari dolomitici	<input checked="" type="checkbox"/> Calcareniti ("tufa calcarea")	<input type="checkbox"/> Altro	
4.d.1 Stratificazione	<input checked="" type="checkbox"/> non stratificata	<input type="checkbox"/> stratificata	potenza degli strati cm	
Aspetto:	<input checked="" type="checkbox"/> sub-orizzontale	<input type="checkbox"/> inclinata	<input type="checkbox"/> piegata	
4.d.2 Giocitura				
4.d.3 Fratturazione	<input type="checkbox"/> concentrata	<input type="checkbox"/> diffusa		
4.d.4 Direzione delle principali linee di frattura	1°	nel punto	del rilievo	
	2°	nel punto	del rilievo	
	3°	nel punto	del rilievo	
Note				

5. Proprietà idriche cavità		<input type="checkbox"/> Cavità assorbente	<input type="checkbox"/> permanente	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
		<input checked="" type="checkbox"/> Cavità emittente		<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	
5.a Corsi interni	<input type="checkbox"/> permanente	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
	<input checked="" type="checkbox"/> stagionale	Portata l/sec	Nel punto	del rilievo	
		Data rilevamento	aggiornamento		
5.b Bocini/faghi	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no			
5.c sifoni	1°	Profondità	lunghezza		
	2°	Profondità	lunghezza		
	3°	Profondità	lunghezza		

5.d) Note

Cavità:	<input type="checkbox"/> Naturale	<input type="checkbox"/> Parzialmente modificata	<input type="checkbox"/> Totalmente modificata
Ingresso	<input checked="" type="checkbox"/> Orizzontale	<input checked="" type="checkbox"/> Aperto	
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input type="checkbox"/> Naturale
			<input type="checkbox"/> Artificiale modif.
			<input type="checkbox"/> muri
			<input type="checkbox"/> scavi
			<input type="checkbox"/> chiuso porta/gata

5.f) Note
BIDONE DI PLASTICA

6. Grotte marine	profondità ingresso	min		Presenza acque dolci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Progressione speleosubacquea
		max		Presenza acqua corrente	<input type="checkbox"/>	
	Tipo sedimento su fondo ingresso				Presenza concrezioni	
<input type="checkbox"/> Bioclastico	<input type="checkbox"/> Fango	<input type="checkbox"/> Sommersi				
<input type="checkbox"/> Ciottoli	<input type="checkbox"/> Sabbia	<input type="checkbox"/> semisommersi				
6.a) Note:						

7. MORFOLOGIA CARSICA IPOGEA ED EPIGEICA					
7.a) Tipologia ambienti:	<input type="checkbox"/> caveme	<input type="checkbox"/> saloni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> cunicoli	
	<input type="checkbox"/> camini	<input type="checkbox"/> gallerie di erosione		<input type="checkbox"/> gallerie di crollo	
	<input type="checkbox"/> pozzi	<input type="checkbox"/> cascate	<input type="checkbox"/> fusi	<input type="checkbox"/> di crollo	
7.b) Sculture:	<input type="checkbox"/> erosive	<input type="checkbox"/> dissoluzione	<input type="checkbox"/> biocarsiche		
7.c) Depositi clastici	<input type="checkbox"/> cementato	<input type="checkbox"/> non cementato			
7.d) Depositi chimici	concrezioni carbonatiche <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni carbonat. <input type="checkbox"/>	mineralizzazioni non carbonat. <input type="checkbox"/>		
7.e) Depositi biologici	<input type="checkbox"/>				
7.f) Note					
7.g) Ambiente esterno	7.g.1) Macroforme carsiche	<input type="checkbox"/> dolina	<input type="checkbox"/> canale carico	<input type="checkbox"/> cava	
	<input checked="" type="checkbox"/> pianura carica	<input type="checkbox"/> poje	<input type="checkbox"/> costone	<input type="checkbox"/> area urbanizzata	
	<input type="checkbox"/> gravina-lama	<input type="checkbox"/> collina	<input type="checkbox"/> costa		
7.g.2) Microforme ingresso	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> vaschette	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> scannelature	
7.g.3) Microforme esterna	<input type="checkbox"/> scannelature	<input type="checkbox"/> fori carsici	<input type="checkbox"/> impronte	<input type="checkbox"/> corrosione biologica	
<input type="checkbox"/> vermicolazioni	<input type="checkbox"/> solchi di radici	<input type="checkbox"/> solchi	<input type="checkbox"/> lame dentate	<input type="checkbox"/> forme di carso coperto e semicoperto	
<input type="checkbox"/> divieti di corrosione	<input type="checkbox"/> crepacci carsici	vaschetta di corrosione	<input type="checkbox"/> cavità planari suborizzontali	<input type="checkbox"/> forme di corrosione selettiva	
<input type="checkbox"/> forme e filivi complessi					
7.h) Note					
7. stato dell'interno					
7.a) Stato dell'interno	<input type="checkbox"/> Incontaminata			Intensità del disturbo	<input type="checkbox"/> Nessuno
	<input checked="" type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi	<input type="checkbox"/> organici	<input checked="" type="checkbox"/> inorganici		<input checked="" type="checkbox"/> Basso
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi	<input type="checkbox"/> organici	<input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Media
					<input type="checkbox"/> Alto
7.b) Descrizione eventuali rifiuti rinvenuti					
7.c) Segnalazione di attività potenzialmente dannose					
8. PALETOLOGIA E ARCHEOLOGIA					
	<input type="checkbox"/> Industria litica	<input type="checkbox"/> Reperti ceramici	<input type="checkbox"/> Rinvenimenti diversi		
	<input type="checkbox"/> Strutture artificiali	<input type="checkbox"/> Resti antropologici	<input type="checkbox"/> Elementi di arte parietale		
	<input type="checkbox"/> Note				
9. PALEONTOLOGIA					
	<input type="checkbox"/> vertebrali fossili	<input type="checkbox"/> fossili di grandi dimensioni	<input type="checkbox"/> fossili di piccole dimensioni		
9.a) Note					
10. BIOSPELEOLOGIA - CHIROPTERI					
Stima numero esemplari	<input type="checkbox"/> da 1 a 10	<input type="checkbox"/> da 11 a 20	<input type="checkbox"/> da 21 a 50	<input type="checkbox"/> da 51 a 100	<input type="checkbox"/> oltre 100
Presenza di guano	<input type="checkbox"/> tracce	<input type="checkbox"/> poco	<input type="checkbox"/> molto	<input type="checkbox"/> Presenza di esemplari giovani	
10.a) BIOSPELEOLOGIA - ALTRA FAUNA IPOGEA	<input type="checkbox"/> presente				
Descrizione					
11. SOCCORSO					
<input type="checkbox"/> accesso pericoloso	<input type="checkbox"/> zone franose	<input type="checkbox"/> strettoie	<input type="checkbox"/> tratti allagati	<input type="checkbox"/> atmosfera insalubre	
<input type="checkbox"/> sifoni	<input type="checkbox"/> meandri	<input type="checkbox"/> altro			



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTTE** DELLA PUGLIA
SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 1- INGRESSI SECONDARI

1. DATI DI IDENTIFICAZIONE				
Nome della Grotta:	Grotta Alveare		N. CATASTO	
Altri nomi:			PU_1510	
Comune:	BRINDISI	Provincia:	Brindisi	
Località:	Masseria Jannuzzo	Via / Piazza:		
Toponimo locale:				
Dati Catasto Terreni:	Foglio	P.lla/e		
Ingresso secondario Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	Itinerario:		
	Lon. E			
	Quota gas			
descrizione dell'ingresso				
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo _____	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/>	Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/>	
altro <input type="checkbox"/>				
Ingresso	<input type="checkbox"/> Orizzontale	<input type="checkbox"/> Aperto	<input type="checkbox"/> Naturale	
	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Chiuso-Mascherato	<input type="checkbox"/> Artificiale modific.	
			<input type="checkbox"/> muri	
			<input type="checkbox"/> scavi	
			<input type="checkbox"/> chiuso porta/grata	
<input type="checkbox"/> Presenza pozzo iniziale	Profondità pozzo _____	Galleria e > 1 m <input type="checkbox"/>	Cunicolo e < 1 m <input type="checkbox"/>	
Stato ingresso	<input type="checkbox"/> Incontaminata		Intensità del disturbo	
	<input checked="" type="checkbox"/> Presenza di rifiuti solidi	<input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Nessuna
	<input type="checkbox"/> Presenza di rifiuti liquidi	<input type="checkbox"/> organici <input type="checkbox"/> inorganici		<input type="checkbox"/> Basso
	<input type="checkbox"/> Presenza di infrastrutture per lo scarico di acque in grotta			<input type="checkbox"/> Medio
			<input type="checkbox"/> Alto	
Note (descrivere sinteticamente i rifiuti rinvenuti, ed allegare documentazione fotografica)				



CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 2 - Planimetria

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E	17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps	32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE			26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO			ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
			DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 3 - Sezione

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E 17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps 32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 4 - Specifiche Rilievo

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E 17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps 32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILIEVO	

14.b) **Strumentazione utilizzata per il rilievo**

Grandezza misurata	Tipo di strumento	marca	precisione
angoli orizzontali (azimuth)			
angoli verticali (zenith)			
distanze verticali			
distanze orizzontali			

14.c) **Eventuale software utilizzato per elaborazione dati**

14.d) **Note:**



CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

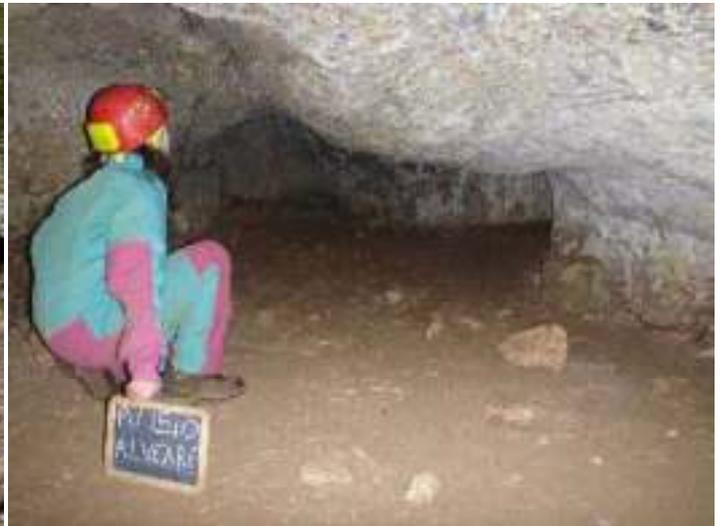
CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E 17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps 32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTTE DELLA PUGLIA

SCHEMA CATASTALE

redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E 17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps 32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E 17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps 32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTTE E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE **GROTT**E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE

redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E 17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps 32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della L.R. 33/2009

ALLEGATO 5 - Documenti di archivio e fotografie

ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N 40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E 17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps 32	Comune	BRINDISI
GRUPPO SPELEO STATTE		26/11/2011	
GRUPPO SPELEOLOGICO		ELABORAZIONE DATI E RESTITUZIONE GRAFICA	
		DATA RILEVO	





CATASTO DELLE GROTT E DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI

CATASTO DELLE GROTT E DELLA PUGLIA

SCHEDA CATASTALE redatta ai sensi della - L.R. 33/2009

ALLEGATO 6 - Scheda bibliografica

Ingresso principale Coord. Geog. WGS84 gradi decimali	Lat. N	40.6648888	n. catasto	PU_1510
	Lon. E	17.7975055	Nome grotta	Grotta Alveare
	Quota gps	32	Comune	BRINDISI

- Solito C. (1999) - Brindisino sotterraneo: la storia continua. Cryptae Aliae, Nuova Editrice Apulia, p. 31-52.

5.7 Ambiente idrico

Acque superficiali

Il territorio in studio, compreso tra gli abitati di Brindisi e San Vito dei Normanni, (cfr. planimetria idrografica di Fig. 5.6 su base IGM/25.000) è caratterizzato da un'idrografia superficiale ben sviluppata: numerose sono le linee di deflusso, anche se le stesse sono generalmente poco profonde. Solo alcuni corsi d'acqua principali, quali il Canale Cillarese ed il Canale Reale presentano delle incisioni segnatamente più profonde anche a distanza dalla linea di costa.

A causa dell'assetto tabulare, gli spartiacque non sono generalmente ben marcati.

Il reticolo idrografico che interferisce direttamente o indirettamente con le opere di progetto (aerogeneratori, cabine, sottostazione e cavidotti), appartiene a tre distinti domini idrografici, riquadrati in rosso in Fig. 5.6:

- Bacino del Canale Apani
- Bacino del Canale Giancola
- Bacino del Canale Cillarese

Nell'ambito della Relazione idrologica e idraulica redatta (*Studio di compatibilità al PAI, R04*) viene identificato nel dettaglio il sistema idrografico di riferimento, analizzando in maniera approfondita le potenziali interferenze con le opere di progetto.

Le analisi di interferenza idrologica hanno riguardato quindi sia gli elementi del P.A.I., che gli elementi del P.P.T.R..

I corsi d'acqua prima menzionati sono iscritti nell'elenco delle Acque Pubbliche e quindi vincolati dal PPTR con una fascia di rispetto specifica: non si segnalano interferenze (Fig. 5.5). Vi sono invece interferenze dei cavidotti secondari, ma si precisa che gli stessi corrono in ogni caso su strade esistenti. L'Art. 48 delle N.T.A. del PPTR consente peraltro il passaggio di reti interrato in fascia di vincolo idrologico, purché vi sia il corretto ripristino dello stato dei luoghi, oltre all'assenza di interferenza idraulica con il corso d'acqua attraversato.



Fig. 5.5 – Reticolo idrografico vincolato dal PPTR e aerogeneratore al limite della fascia di vincolo “fiumi, torrenti, acque pubbliche”

L'analisi di coerenza con le N.T.A. del P.A.I./Puglia ha origine dalla sovrapposizione delle opere di Progetto con il reticolo idrografico e, laddove esistenti, con perimetrazioni di aree allagabili già elaborate dalla stessa AdB/Puglia. Nella fattispecie, volendo procedere ordinatamente, si parte dagli elementi cartografici disponibili sul sito dell'AdB/Puglia, sostanzialmente rappresentati dalla Carta del Reticolo Idrografico e dalla Carta delle Aree Allagabili già perimetrate di Fig. 5.7 (in questo caso non interferenti).

Per valutare in maniera esaustiva le intersezioni e le interferenze fra le acque superficiali e le opere di progetto, è stata redatta una specifica planimetria idrografica, allegata alla Relazione idrologica ed idraulica, cui si rimanda per approfondimenti.

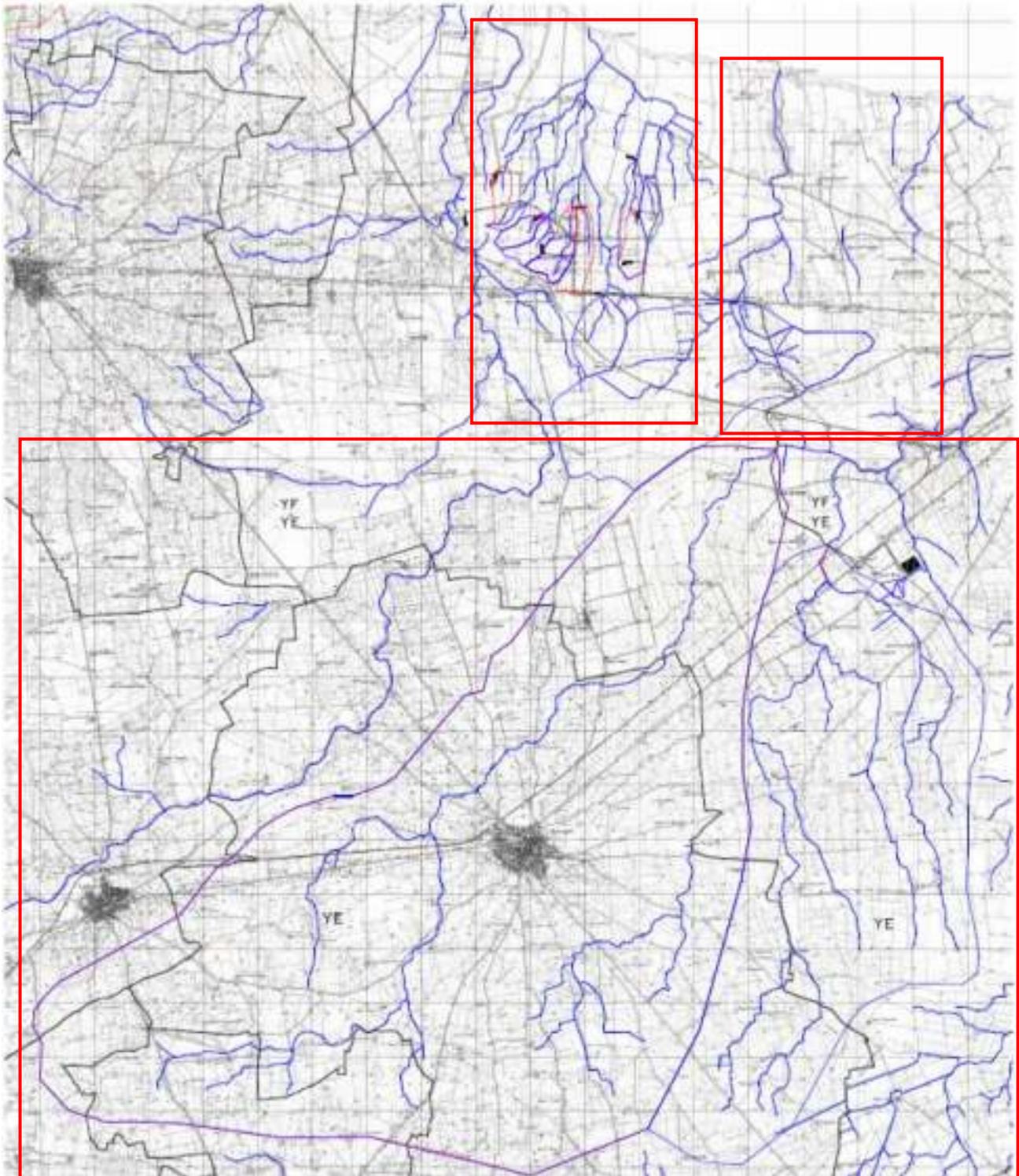


Fig. 5.6 - Planimetria idrografica del Parco eolico, cavidotti e Stazione finale su base IGM 25:000 con indicazione dei domini idrografici

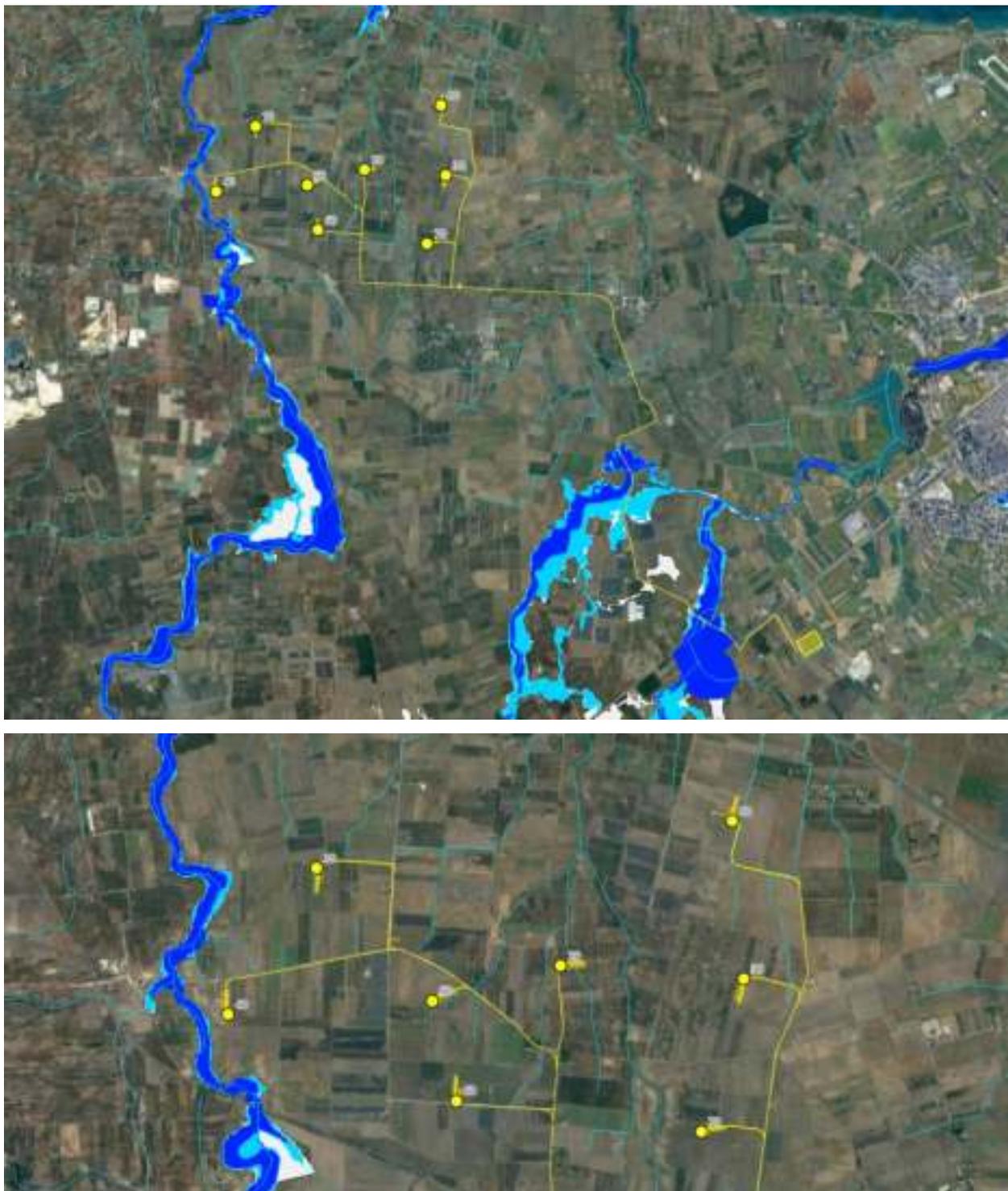


Fig. 5.7 - Corografia del Parco eolico (dettaglio sulle torri) su base ortografica; sovrapposizione con reticolo idrografica e pericolosità idraulica accertata

Acque sotterranee

L'area in studio è caratterizzata dalla presenza di due falde acquifere, una *superficiale* contenuta nei depositi marini terrazzati, e l'altra *profonda* contenuta nel substrato calcareo.

La falda superficiale ha carattere locale ed è sostenuta alla base dalle argille; tipicamente circola a pelo libero ed emerge localmente in funzione della profondità del piano campagna. Certamente ha andamento stagionale e le sue oscillazioni sono date dagli eventi meteorici o alluvionali che avvengono nelle aree di interesse.

La falda profonda circola invece negli strati calcarei, fortemente permeabili per fratturazione o fessurazione; anch'essa circola a pelo libero e con pressioni contenute. L'acquifero profondo è sostenuto inferiormente dalle acque di ingressione marina ed è alimentato dalla circolazione profonda proveniente da monte (dalla Murgia) o da lente infiltrazioni dell'acquifero superficiale.

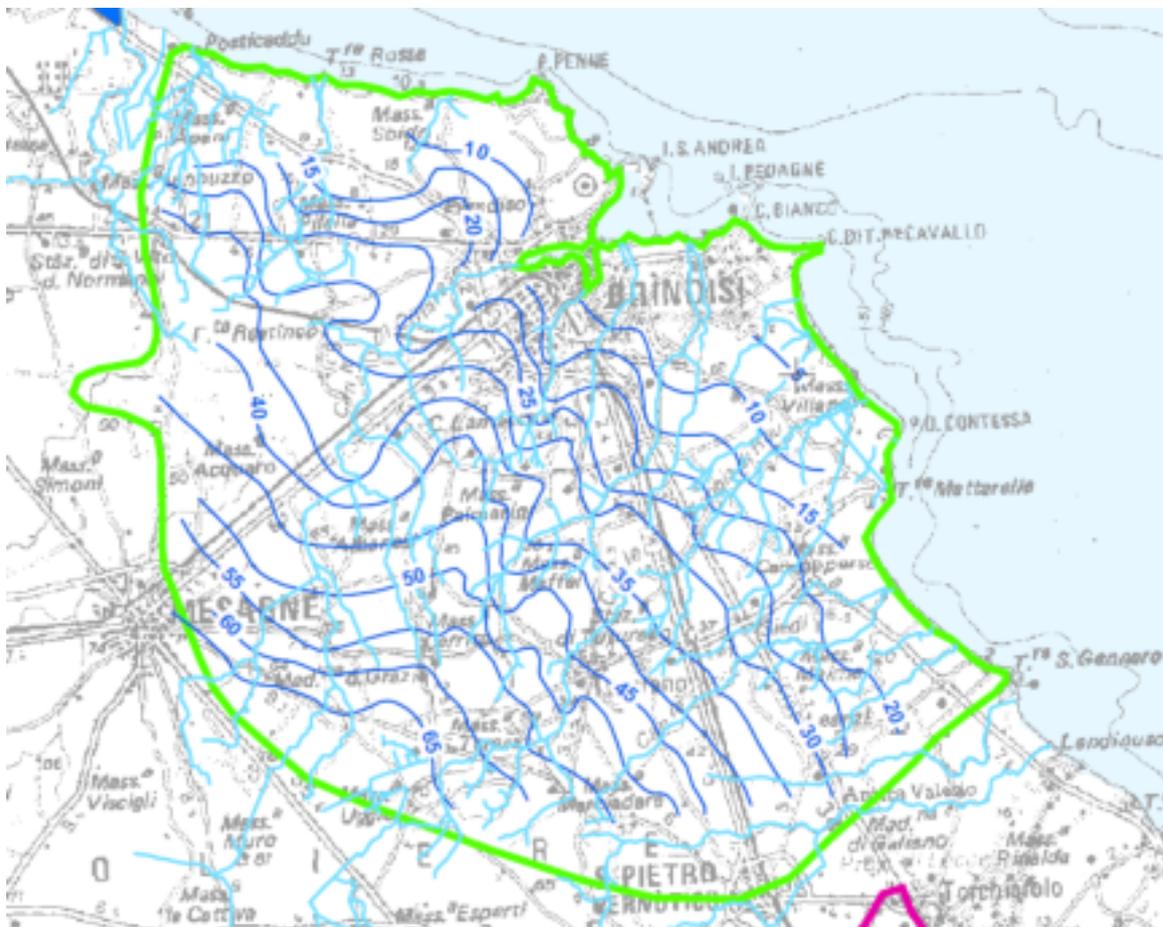


Fig. 5.8 – Linee isopieziche relative all'acquifero poroso ed area di progetto in rosso (fonte PTA)

5.8 Contesto archeologico

L'area di progetto è contraddistinta da una massiccia presenza di masserie. Sono state catalogate singolarmente negli studi archeologici allegati al progetto. In particolare, sono stati analizzati il potenziale e il rischio archeologico; per la definizione del Potenziale e del Rischio Archeologico si considerano i seguenti fattori: le attestazioni di rinvenimenti archeologici noti da archivio e bibliografia, i rinvenimenti eventualmente effettuati in fase di ricognizione di superficie, l'analisi della documentazione fotografica aerea disponibile, la situazione paleoambientale nota, la presenza di toponimi significativi, le specifiche operative per l'attività in progetto.

La stima viene effettuata sulla base delle indicazioni fornite nell' All. 1 della Circolare n. 53/2022 DGABAP "Verifica preventiva dell'interesse archeologico. Aggiornamenti normativi e procedurali e indicazioni tecniche".

I fattori di valutazione per la definizione del Potenziale Archeologico si possono così elencare: contesto archeologico, contesto geomorfologico e ambientale in epoca antica, visibilità del suolo, contesto geomorfologico e ambientale in epoca post-antica. Alle diverse modulazioni di questi valori corrispondono quattro gradi di Potenziale Archeologico: alto, medio, basso e non valutabile.

I valori di valutazione per la definizione del Rischio Archeologico sono invece sintetizzabili in interferenze con le lavorazioni previste e rapporto con il potenziale archeologico. Convenzionalmente i gradi di Rischio sono stati definiti anch'essi su una scala di quattro valori: alto, medio, basso e nullo.

Per le opere oggetto di questo studio l'analisi bibliografica ha dimostrato che nel raggio di 5 km dall'area del parco eolico e di 3 km dal tracciato del cavidotto sono presenti numerose testimonianze archeologiche di varia tipologia, riferibili a diverse epoche storiche (cfr. R05.1, 2, 3. CATALOGO MOSI / T16. CARTA ARCHEOLOGICA).

In particolare, costituiscono interferenza con le opere a farsi, o sono distanti meno di 50 m, i siti dei seguenti beni:

Masseria Restinco L (Scheda Mosi Multipoint n. 105), Masseria Restinco M (Scheda Mosi Multipoint n. 106); Masseria Torre Mozza I (Scheda Mosi Multipoint n. 23); Masseria Torre Mozza J (Scheda Mosi Multipoint n. 56); S.S. 7 C (Scheda Mosi Multipoint n. 68); Masseria Masina G (Scheda Mosi Multipoint n. 72); Masseria Masina H (Scheda Mosi Multipoint n. 73); Masseria Pignicella C (Scheda Mosi Multipoint n. 63); Masseria Pignicella D (Scheda Mosi Multipoint n. 64).

Altri siti sono situati a meno di 300 m dalle aree di progetto: Chiesa Rupestre di San Biagio (Scheda Mosi Multipolygon n. 17); Pozzo di Vito B (Scheda Mosi Multipoint n. 211); Masseria Marmorelle (Scheda Mosi Multipolygon n. 12); San Giorgio- Masseria Masina (Scheda Mosi Multipolygon n. 11); Masseria Marmorelle B (Scheda Mosi Multipoint n. 126); Masseria Marmorelle C (Scheda Mosi Multipoint n. 127); Masseria Restinco S (Scheda Mosi Multipoint n. 112); Masseria Restinco N (Scheda Mosi Multipoint n. 107); Masseria Restinco J (Scheda Mosi Multipoint n. 103); Masseria Restinco K (Scheda Mosi Multipoint n. 104); Masseria Restinco G (Scheda Mosi Multipoint n. 100); Masseria Restinco E (Scheda Mosi Multipoint n. 98); Masseria Restinco I (Scheda Mosi Multipoint n. 163); Masseria Restinco I (Scheda Mosi Multipoint n. 102); Masseria Restinco H (Scheda Mosi Multipoint n. 101); Stazione di Restinco D (Scheda Mosi Multipoint n. 99); Masseria Restinco B (Scheda Mosi Multipoint n. 94); Fontana di Restinco (Scheda Mosi Multipolygon n. 15); Masseria Restinco C (Scheda Mosi Multipoint n. 95); parte N del ramo superiore del Cillarese (Scheda Mosi Multipoint n. 93); Masseria Casignano C (Scheda Mosi Multipoint n. 91); Masseria Casignano B (Scheda Mosi Multipoint n. 90); ex Masseria Lo Spada A (Scheda Mosi Multipoint n. 14); Masseria Lo Spada (Scheda Mosi Multipolygon n. 13); ex Masseria Lo Spada B (Scheda Mosi Multipoint n. 22); Masseria Torre Mozza (Scheda Mosi Multipoint n. 23); Torre Mozza C (Scheda Mosi Multipoint n. 24); Torre Mozza E (Scheda Mosi Multipoint n. 26); S.S 7 A (Scheda Mosi Multipoint n. 55); Masseria Masina A (Scheda Mosi Multipoint n. 58); Masseria Pignicella A (Scheda Mosi Multipoint n. 59); Masseria Masina B (Scheda Mosi Multipoint n. 60); Masseria Masina B (Scheda Mosi Multipoint n. 61); Masseria Masina D (Scheda Mosi Multipolygon n. 3); San Giorgio / Masseria Masina (Scheda Mosi Multipolygon n. 2); Masseria Pignicella B (Scheda Mosi Multipoint n. 62); Masseria Pignicella B (Scheda Mosi Multipoint n. 65); Masseria Masina F (Scheda Mosi Multipoint n. 71); S.S 7 D (Scheda Mosi Multipoint n. 69); S.S 7 B (Scheda Mosi Multipoint n. 67); Masseria Villanova (Scheda Mosi Multipoint n. 66).

Inoltre, l'area della CP e l'annesso cavidotto, nei pressi di Masseria Masina, risultano interferenti con i tracciati della Via Appia ipotizzati da Apro시오.

Il Potenziale archeologico è stato valutato su una superficie di 50 m per lato rispetto alle aree di progetto e, come illustrato nell'Al.T.19 (CARTA DEL POTENZIALE ARCHEOLOGICO), tali aree sono state considerate con differenti livelli di potenziale e specificamente come segue:

- Potenziale non valutabile le aree non accessibili o coperte da vegetazione seminativa o incolta che ha reso nulla la visibilità al suolo; strade asfaltate, brecciate o sterrate.
- Potenziale Basso le aree con buona o media visibilità al suolo, connotate dall'assenza di tracce archeologiche, situate a distanza sufficiente dalle evidenze archeologiche note.
- Potenziale Medio le aree situate a meno di 300 m dalle evidenze archeologiche puntuali (Schede Mosi Multipoint); le aree situate a meno di 200 m dalle evidenze archeologiche poligonali (Schede Mosi Multipolygon); le aree interferenti con le aree di rispetto dei siti storico- culturali (PPTR).
- Potenziale Alto le aree situate a meno di 50 m dalle evidenze archeologiche puntuali (Schede Mosi Multipoint); aree interferenti con le evidenze archeologiche poligonali (Schede Mosi Multipolygon) e con i siti storico- culturali (PPTR).

A conclusione dell'analisi effettuata, tutti i dati sopraelencati sono confluiti nell'All. T20. CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO, in cui lo stesso è associato ai vari generatori come segue:

- Un Rischio Archeologico Alto è stato assegnato alle aree di progetto interferenti o situati a meno di 50 m dai siti di Masseria Restinco L (Scheda Mosi Multipoint n. 105), Masseria Restinco M (Scheda Mosi Multipoint n. 106); Masseria Torre Mozza I (Scheda Mosi Multipoint n. 23); Masseria Torre Mozza J (Scheda Mosi Multipoint n. 56); S.S. 7 C (Scheda Mosi Multipoint n. 68), situati a ridosso del cavidotto, e Masseria Masina G (Scheda Mosi Multipoint n. 72); Masseria Masina H (Scheda Mosi Multipoint n. 73); Masseria Pignicella C (Scheda Mosi Multipoint n. 63); Masseria Pignicella D (Scheda Mosi Multipoint n. 64), situati nell'area della CP a farsi.
- Un Rischio Archeologico Basso è stato assegnato all'aerogeneratore n. 10 e ad un tratto di cavidotto lungo circa 70 m verso NE; all'aerogeneratore n. 10 e ad un tratto di cavidotto lungo circa 210 m verso E fino alla SP 38; all'aerogeneratore n. 20 e ad un tratto di cavidotto lungo circa 500 m verso S fino alla SP 38; all'aerogeneratore n. 80 e ad un tratto di cavidotto lungo circa 1000 m verso S fino alla "Str. per Caputi"
- Un Rischio Archeologico Medio è stato assegnato a tutte le altre aree di progetto.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione archeologica allegata al progetto.

6 Analisi degli impatti ambientali

6.1 Procedura di analisi

La procedura di individuazione, verifica e valutazione degli impatti, che in questo studio viene proposta, ha l'obiettivo quello di determinare tutte le possibili componenti di impatto legate alla realizzazione dell'impianto eolico di progetto.

L'iter procedurale ha previsto, dopo una prima fase di individuazione delle componenti, la verifica scientifica dell'influenza che ogni impatto può avere sull'ambiente circostante.

La prima fase di tale procedura consiste quindi nella verifica della completezza delle informazioni progettuali e ambientali che servono per sviluppare lo studio.

Si procede in seguito alla valutazione della coerenza del progetto con le norme ambientali e paesaggistiche, nonché con i vigenti piani e programmi territoriali ed ambientali. Viene svolta una valutazione della significatività degli impatti attraverso la classificazione degli effetti basata sulla rilevanza degli stessi.

6.2 Fattori di potenziale impatto

Sono stati individuati una serie di fattori d'impatto legati alla realizzazione dell'opera, potenzialmente causa di effetti negativi sull'ambiente circostante. Nella seguente tabella, in cui tali fattori sono stati elencati, è stata evidenziata la relazione con la componente/tematica ambientale su cui ricadono gli effetti.

COMPONENTE AMBIENTALE	POSSIBILI FATTORI DI IMPATTO AMBIENTALE
Risorsa idrica	Consumi, scarichi, inquinamento, allagamenti
Acustica e Rumore	Emissioni ed inquinamento acustico
Atmosfera, aria, clima	Emissioni termiche, polveri e gas inquinanti
Suolo e sottosuolo	Occupazione e consumo di suolo, carichi gravitazionali
Ecosistemi naturali	Interferenze con flora, fauna e biodiversità
Paesaggio	Degrado paesaggistico ed inter-visibilità
Energia	Consumi energetici, emissioni luminose, impatti elettromagnetici
Rifiuti	Produzione di rifiuti
Comparto socioeconomico, mobilità e trasporti	Lavoro, ricadute economiche, traffico, salute

Tabella 3 – Tematiche e componenti ambientali e fattori d'impatto ambientale

6.3 Valutazione degli impatti

6.3.1 Impatto acustico

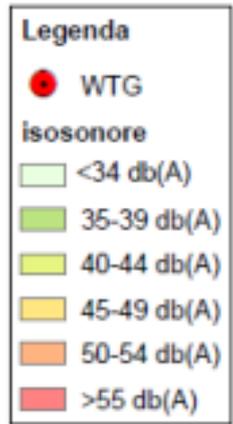
In riferimento al rumore che può essere generato da un parco eolico, è necessario distinguere quello prodotto in fase di cantiere da quello in fase di esercizio.

Il rumore prodotto in fase di cantiere è limitato nel tempo ed è ulteriormente mitigabile con apposite procedure di gestione.

Durante la **fase di costruzione**, in linea generale, il clima acustico esistente sarà alterato dalla rumorosità dei mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto. Le attività cantieristiche saranno però limitate al periodo di costruzione dell'impianto ed alle sole ore diurne. Pertanto, non saranno apportati effetti dannosi irreversibili all'uomo o all'ambiente circostante. Qualora le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri temporanei e mobili superino i valori limite fissati dalla normativa vigente, sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate, trattandosi di attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti. Con riferimento invece al rumore prodotto nella **fase di esercizio**, si segnala che lo stesso deriva da due origini differenti: il rumore generato dall'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento che genera un rumore di tipo aerodinamico che può essere contenuto, in fase di progettazione e di realizzazione, scegliendo tecnologie e caratteristiche degli aerogeneratori idonee al sito e all'utilizzo in relazione alla potenzialità dell'impianto, ed il rumore di tipo meccanico, da parte del moltiplicatore di giri e del generatore elettrico. In generale si può affermare che il miglioramento della tecnologia negli ultimi anni ha permesso una notevole riduzione del rumore, ad esempio utilizzando di materiali fonoassorbenti per la realizzazione della navicella. È importante sottolineare che, comunque, il rumore emesso da un parco eolico viene percepito solo per poche centinaia di metri di distanza, e comunque a livelli ormai molto contenuti.

Per la valutazione dell'impatto acustico è stata redatta la *Relazione di impatto acustico* (Appendice G), cui si rimanda per tutti gli approfondimenti. Nell'ambito dello Studio, l'aerogeneratore viene essere considerato una sorgente puntiforme di rumore omnidirezionale. Sono stati individuati numerosi potenziali recettori, dei quali soltanto alcuni sono reali recettori sensibili. Gli stessi sono stati raggruppati in 5 sub-aree di indagine.

In sintesi, la relazione ha dimostrato il sostanziale rispetto dei limiti di emissione ed immissione e differenziali, tanto negli orari diurni quanto in quelli notturni: gli effetti acustici del parco eolico siano poco significativi e dunque nessun potenziale recettore verrà impattato negativamente dalla presenza delle torri sotto l'aspetto acustico.



Mappa delle curve isonone



Individuazione dei possibili ricettori

Nella fase di progettazione esecutiva potranno prodursi, se richiesti, ulteriori misure e verifiche da associare ad uno specifico piano di monitoraggio sul sito di intervento.

6.3.2 *Impatto atmosferico*

Certamente in fase di cantierizzazione/dismissione potranno essere presenti emissioni gassose o sollevamenti di polveri, ma è il caso di osservare che tale impatto sarà certamente contenuto negli effetti e nel tempo, per via della relativamente breve durata dei lavori.

Invece, è fondamentale chiarire che l'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio. L'adozione del parco eolico comporterà dei benefici ambientali derivanti dall'esercizio dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile. In conclusione, l'impatto atmosferico è certamente non significativo.

6.3.3 *Impatto su flora, vegetazione e fauna*

Flora e vegetazione

L'ecosistema viene danneggiato quando uno o più parametri chimico-fisici vengono alterati da agenti esterni, causando un disequilibrio delle comunità vegetali e animali e la ricerca di nuovi equilibri. Gli effetti della realizzazione dell'impianto eolico sulla componente vegetazionale saranno però circoscritti spazialmente alle aree indicate nel progetto, comprendenti anche le superfici di cantiere. Va comunque evidenziata la totale assenza di nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva spontanea interessati direttamente dalla messa in opera degli aerogeneratori. Abbastanza comune risulta la flora infestante delle colture e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali.

Pertanto, la messa in opera non interferisce in alcun modo con aspetti di vegetazione spontanea di pregio o con habitat di valore conservazionistico.

Alla luce di quanto appena descritto, l'intervento dunque avrà impatto poco significativo nel breve, medio e lungo periodo per la flora e la vegetazione spontanea di pregio, a patto che l'apertura delle piste di lavoro per la realizzazione degli impianti venga realizzata senza interferire con la vegetazione spontanea, soprattutto quella del pascolo naturale e quella arboreo-arbustiva.

Fauna

Come anticipato, per la valutazione delle interferenze e degli impatti è stata individuata un'area buffer di 5 km attorno alle opere di progetto. È bene specificare che il progetto prevede la realizzazione, oltre gli aerogeneratori, di cavidotti interrati che, per la loro natura, non interferiranno con gli ambienti naturali. Perciò, per "area di progetto" si intenderà esclusivamente

il sito dove saranno posizionati gli aerogeneratori e la caratterizzazione del popolamento faunistico sarà effettuato solo in funzione di essi.

Recenti pubblicazioni della Commissione Europea schematizzano gli impatti attribuibili agli impianti eolici, sottolineando che questi possono essere attribuibili direttamente alle turbine eoliche ma anche alle infrastrutture associate, prime fra tutte le strade di accesso e manutenzione e i collegamenti elettrici: tali impatti possono manifestarsi durante tutte le fasi di progetto e possono essere temporanei o permanenti. In generale sono riconducibili alla perdita e degrado degli habitat, disturbo e allontanamento della fauna, collisioni, effetto barriera, danni dovuti alle differenze di pressione, perdita o spostamento dei corridoi di volo e dei siti di sosta ed altri effetti indiretti.

Appare chiaro che gli impatti principali e più diffusi sulla fauna sono quelli legati alla Perdita e degrado degli habitat, Disturbo e allontanamento, Frammentazione dell'habitat a cui si aggiunge quello della Collisione/Barotrauma per le specie volanti. I primi due impatti si manifestano già a partire dalla prima fase di lavoro, con la posa di attrezzature meteorologiche e la pulizia del terreno effettuate prima della fase di cantiere, e continuano fino al termine della vita delle opere progettate; la frammentazione e l'effetto barriera prendono avvio con le attività di cantiere, mentre la collisione con la fase funzionamento terminando durante quella di smantellamento. Ciascun tipo di impatto ha una influenza potenziale sul tasso di sopravvivenza e sulla riproduzione degli esemplari di fauna.

Per valutare l'eventuale interferenza negativa del progetto quale fonte di impatto sulla fauna è opportuno effettuare alcune considerazioni che, partendo dalle caratteristiche della progettazione e, quindi, degli impatti teorici ad essa legati, tengano conto anche dell'ubicazione dal progetto rispetto alle aree naturali e agli habitat di maggiore interesse, alla tipologia ambientale in cui questo è inserito, con particolare riferimento alla biologia e allo status delle specie animali di interesse presenti in tali siti.

Per valutare la significatività dell'impatto ambientale, ci si è concentrati sulla potenzialità di produrre danni ambientali e sulla fragilità dell'ambiente locale, regionale o globale, oltre che su entità, quantità, frequenza e reversibilità dell'impatto. I possibili impatti, dunque, vengono valutati in funzione della loro gravità, ma anche in funzione della probabilità, e delle specie esposte. Tali valutazioni contribuiscono a definire la significatività dell'impatto.

Per la fase di costruzione/dismissione di un centrale eolica sono stati individuati 5 differenti tipologie di impatto potenziale sulla fauna. L'inquinamento potrà verificarsi prevalentemente nelle aree ove è previsto un maggior numero di ore lavorative, ma non si ritiene che l'impatto possa

essere maggiore di quello dovuto alle ordinarie macchine agricole, cui la fauna locale già è abituata. Non è previsto un inquinamento chimico diverso da quello dei gas di scarico.

La frammentazione degli habitat in questa fase sarà molto ridotta, ed addirittura per alcune specie terricole le nuove piste di lavoro e le piazzuole possono anche rappresentare un elemento positivo.

L'impatto diretto per collisioni durante la fase di costruzione e la fase di dismissione, sarà molto ridotto e comunque limitato ad un numero assai contenuto di elementi faunistici; in aggiunta, tale impatto sarà comunque confinato al solo periodo di svolgimento dei lavori.

La significatività degli impatti potenziali individuabili per la fase di costruzione/dismissione di quanto in progetto è nulla o bassa.

In fase di esercizio, il fenomeno di inquinamento sarà attribuibile esclusivamente ai mezzi di servizio deputati alle operazioni di manutenzione: esse avverranno con poche unità e ad intervallo di tempo non tanto ravvicinati e, pertanto, può essere stimato essere inferiore a quello prodotto dalle macchine agricole.

La frammentazione dell'habitat attribuibile all'esercizio degli aerogeneratori si somma a quella della fase di costruzione, ma la distanza minima tra gli aerogeneratori è maggiore di 600m: pertanto le turbine, e i gruppi di turbine, non sembrano rappresentare veri elementi di discontinuità per le specie di animali volanti, tantomeno per le altre specie animali.

Può essere considerata quasi nulla la mortalità diretta attribuibile ad impatti con i veicoli della manutenzione, mentre non è trascurabile in partenza quella provocata da impatti con le pale in rotazione. In generale il numero delle collisioni può aumentare nelle aree interessate da importanti flussi migratori, in cui però non rientra l'area di progetto. È bene precisare che le specie ornitiche e i Chiroteri si spostano abitualmente ad un'altezza inferiore a quella dei generatori.

La significatività degli impatti potenziali individuabili per la fase di funzionamento di quanto in progetto è nulla o scarsa con la sola eccezione della frammentazione e della mortalità per collisione con le pale e/o per barotrauma i cui valori sono stati valutati medi, sebbene al limite inferiore per questa classe di significatività. Occorre precisare che tali impatti, pur manifestandosi in maniera continua, interessano esclusivamente il sito o, al massimo, l'area ristretta intorno ad essa.

In conclusione, si può affermare che gli impatti potenzialmente attesi per l'opera progettata non sono di entità ed estensione tali da pregiudicare lo stato di conservazione della fauna, anche di interesse conservazionistico.

6.3.4 *Impatto elettromagnetico*

In generale, in presenza delle opere legate agli impianti eolici, campi elettrici e magnetici interagiscono tra loro e rappresentano i due elementi che generano una grandezza fisica nota come campo elettromagnetico. Lo studio del campo elettromagnetico e del suo impatto permettono di stimare eventuali ricadute che lo stesso può avere nei confronti dell'uomo e dell'ambiente.

Bisogna precisare sin d'ora che le aree del territorio in cui si può risentire dell'impatto sono limitate ad un'area molto ristretta intorno alle sorgenti di emissione. Inoltre, l'impatto è limitato al periodo di tempo in cui l'opera è in funzione e dunque, alla sua dismissione, sul territorio non resta alcuna sorgente di emissione elettromagnetica residua.

Si può affermare che la presenza e la variazione nel campo elettromagnetico non è determinata dagli aerogeneratori, ma esclusivamente dagli elettrodotti a 36kV, comunque posti sotto le piste definite dal progetto: in tal senso sono da attenzionare le aree relative alle infrastrutture di viabilità. Ulteriori aree di cui tener conto sono quelle della SSU.

Le fasce di rispetto da osservare per la protezione dai campi elettrici e magnetici sono state determinate secondo la metodologia prevista dal DM 21 marzo 1988, n. 449.

In particolare, in base ai calcoli specialistici svolti nell'elaborato di riferimento, emerge che:

- per i cavidotti di progetto in media tensione i calcoli dimostrano che non risulta necessario prevedere fasce di rispetto;
- per la sottostazione utente le fasce di rispetto ricadono all'interno del suo perimetro;
- per il cavidotto in alta tensione è necessario prevedere una fascia di rispetto di 2 metri da ciascun lato dell'asse dell'elettrodotto (4 metri in totale);
- per la Stazione Elettrica di consegna (cabina primaria) la metodologia prevede che le DPA (*Distanza di prima approssimazione*) e le relative fasce di rispetto rientrino nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso. È dunque rimesso all'Autorità competente la facoltà di procedere al calcolo delle fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali. Si ricorda inoltre che la stazione elettrica di consegna non è elemento di questo progetto, ma è solamente da intendersi come punto di recapito.

È fondamentale comunque precisare che qualsiasi cavo elettrico verrà installato con l'opportuna schermatura, e che oltre le DPA calcolate i valori di campo magnetico generato risultano trascurabili. Considerando che i ricettori maggiormente esposti si trovano ad una distanza ben superiore dalle sorgenti, si può concludere che per l'ambiente non sussista un incremento

significativo di campi elettromagnetici attribuibili alla presenza dell'impianto eolico in progetto, e che per tanto **l'impatto atteso sia scarsamente significativo**.

Maggiori indicazioni sono contenute nella specifica relazione allegata al Progetto (**R09**), cui si rimanda per ogni approfondimento.

6.3.5 *Impatto sul sistema della mobilità*

L'impatto sul sistema della mobilità è da ritenersi scarsamente significativo: in fase di esercizio, infatti, l'opera non prevederà il costante movimento di mezzi in entrata o uscita dall'impianto. L'unico aspetto da segnalare riguarda la fase di cantiere, che sarà interessata dal movimento delle macchine operatrici. Questo aspetto appare però scarsamente rilevante poiché potrà essere contenuto attraverso opportune scelte gestionali ed organizzative nella fase di realizzazione dell'opera. Non si prevedono inoltre stazionamenti dei mezzi sulle arterie della viabilità presenti, né si prevedono lavorazioni che coinvolgano l'assetto stradale attuale.

6.3.6 *Rifiuti*

I rifiuti derivanti dalla realizzazione delle opere di progetto sono ascrivibili esclusivamente a quelli prodotti nella fase di cantiere, che saranno gestiti come da specifiche indicazioni del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo (**V05**).

In merito ai cavidotti sono previsti movimenti terra assai contenuti, sicché le quantità di terreni da scavo potranno essere riutilizzate per i rinterri degli scavi, smaltendo le eccedenze.

Maggiori saranno invece i materiali (terre e rocce da scavo) movimentati per la realizzazione di aerogeneratori e relative fondazioni: i volumi interessati da tali operazioni sono contenuti nella relazione circa la gestione di terre e rocce da scavo (*V05 Piano preliminare terre e rocce da scavo*) cui si rimanda.

Si prevede di riutilizzare parte dei materiali di questi scavi per la realizzazione delle piazzole e delle piste, avendo cura di miscelare la frazione sabbiosa con misto granulometrico di cava a pezzatura maggiore, così da conferire scheletro solido alla miscela da utilizzare (50% terreno di scavo, 50% stabilizzato di cava). Anche in questo caso le eccedenze saranno smaltite in discarica autorizzata.

Durante i lavori, i materiali derivanti dagli scavi dovranno essere stoccati in funzione della loro tipologia, ed altresì dovranno essere accatastati separatamente quelli destinati allo smaltimento e quelli destinati al riuso. Lo smaltimento avverrà nel rispetto della normativa vigente.

In fase di esercizio l'impianto non prevede produzione di rifiuti da smaltire. Gli unici elementi che potranno essere considerati rifiuti deriveranno dalla manutenzione delle opere, con riferimento ad esempio alla sostituzione di componenti elettrici, elettronici e meccanici che la ditta responsabile avrà cura di smaltire ai sensi dei regolamenti previsti in normativa e presso le idonee strutture disponibili sul territorio. La produzione di energia elettrica da pale eoliche non produce alcun ulteriore rifiuto diretto.

Si conclude che, in merito alla componente rifiuti, l'impatto atteso in conseguenza alla realizzazione del progetto sia scarsamente rilevante.

6.3.7 Impatto socio-economico

L'intervento progettuale che si è previsto di realizzare si sviluppa in un'area esterna e distante dai nuclei abitati. In generale la modifica di un'area, nella quale si va ad inserire un nuovo elemento di antropizzazione, può essere intesa come impatto negativo; ciò nonostante, tale impatto non può essere considerato negativo in termini assoluti, ma deve essere letto sia in relazione al beneficio che il progetto può apportare, sia in relazione alle scelte progettuali che vengono effettuate. Nel caso specifico, gli aspetti prima menzionati saranno compensati dal beneficio socioeconomico che lo stesso progetto apporterà. **Investendo nello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, la comunità locale ha ritenuto di poter trarre diversi vantaggi finalizzati al miglioramento del proprio tenore di vita e del proprio reddito.** L'intervento progettuale ha il potenziale di sviluppare un importante beneficio socioeconomico favorendo ad esempio l'impiego di risorse e manodopera locali, creando di posti di lavoro tanto per le attività di cantiere quanto per quelle di manutenzione e gestione degli impianti eolici e delle opere di connessione. Inoltre, **si contribuirà così alla creazione di posti di lavoro locali per le attività di cantiere e si rafforzerà l'approvvigionamento energetico a livello di comunità locali.**

Attesa la scarsa presenza di abitazioni e recettori, non si ravvisano criticità connesse alle stesse. Non si segnalano inoltre interferenze con la salute e la quiete pubblica. La gestione del parco eolico non originerà rischi critici per la salute pubblica né in fase di cantiere né in fase di esercizio; le emissioni sonore e le emissioni pulviscolari saranno controllate e rientreranno nei valori limiti di legge, quindi l'impatto può considerarsi trascurabile, anche se di lunga durata.

Ma un aspetto molto importante è associato alla proposta di opere di compensazione ambientale che la Società vuole porre in essere sul territorio e che sicuramente contribuiranno ad accrescere il contributo delle energie rinnovabili allo sviluppo del territorio. Si rimanda ad un'apposita appendice per l'approfondimento con opere di compensazione ambientale.

In sintesi, **la realizzazione del progetto non provocherà alcun impatto negativo sotto l'aspetto socioeconomico sull'ambiente**, che anzi potrà trarne beneficio.

6.3.8 *Impatto su suolo e sottosuolo*

Sotto il profilo geologico e geotecnico, si segnala una generale stabilità dell'area, dovutamente alla sua morfologia pianeggiante, ovviamente eccezion fatta per le aree ove scorrono i corsi d'acqua naturali o artificiali, comunque dotati di modeste pendenze e condizioni litologiche favorevoli; l'assenza di un regime idrico costante fa sì che non siano presenti né orli di terrazzi di erosione fluviale, né sponde in erosione. Le incisioni, infatti, ad eccezione dei periodi invernali piovosi, sono povere d'acqua, e quindi esercitano una debole attività erosiva.

Non si rilevano opere di progetto ricadenti in aree a pericolosità geomorfologica ai sensi delle N.T.A. del P.A.I. e il PPTR non riporta naturalmente aree di versante in tale zona di interesse.

La realizzazione degli elementi di progetto porta con sé una interazione con la componente ambientale legata a suolo e sottosuolo, con particolare riferimento a quanto riguarda gli aerogeneratori. Le Torri eoliche di Progetto ricadono su terreni sabbiosi passanti a terreni argillosi o calcarenitici che, dal punto di vista geotecnico, hanno caratteristiche meccaniche modeste. Ulteriore elemento di cui tener conto è rappresentato dalla presenza della falda superficiale che, localmente, emerge al piano campagna. L'adozione di sistemi di fondazione idonei, in ogni caso, può minimizzare impatti che già di base non risultano critici.

Per quanto riguarda i cavidotti non si rilevano impatti significativi, data la modestia delle dimensioni degli scavi, peraltro interessanti in generale la viabilità principale e secondaria esistente. Solo in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua potrebbero affiorare terreni molto scadenti, da sostituire con terreni granulari drenanti, sia ai fini geotecnici, che ai fini di protezione idraulica.

Infine, la sottostazione intermedia ricade sempre sulle sabbie e non presenta problemi geotecnici di fondazione (del tipo superficiale a platea).

6.3.9 *Impatto della risorsa idrica*

In merito alla risorsa idrica sotterranea ed alla falda acquifera, non si attendono effetti negativi poiché le fondazioni profonde, costituite da pali non accostati, non andranno ad intersecare la falda profonda e non potranno influenzare la falda superficiale. I pali infatti non generano significative alterazioni del deflusso idrico sotterraneo in quanto non costituiscono uno spartiacque impermeabile. Qualora localmente non si riscontri falda superficiale, come detto, potranno essere addirittura adottate le fondazioni superficiali.

Ad ogni modo, qualora gli Enti competenti lo riterranno opportuno, si potrà predisporre il monitoraggio dei livelli di falda in corrispondenza degli aerogeneratori.

Si ricorda inoltre che non si prevedono sversamenti nel sottosuolo.

Nei precedenti capitoli si è visto che alcune torri sono prossime ad aste di reticolo, mentre altre distano oltre 150m e dunque in accordo col PAI possono ritenersi in sicurezza idraulica. In particolare, le torri 10, 20, 30 e 50 sono distanti meno di 150m dai reticoli, la torre 40 è prossima al Canale Reale, di cui già esiste una perimetrazione nella cartografia PAI, mentre le altre torri appaiono in sicurezza idraulica. Si veda in merito la Fig. 6.1



Fig. 6.1 - Interventi di progetto sovrapposti a reticolo idrografico e perimetrazioni PAI

Per quanto concerne i cavidotti, invece, sono numerose le intersezioni con i corsi d'acqua presenti.

Le interferenze complessive con gli elementi di reticolo idrografico sono espone dettagliatamente nello studio di compatibilità idrologica e idraulica (R_04).

Per valutare dunque le aree inondabili associate ai reticoli e verificare le relative interferenze con cavidotti e aerogeneratori, sono state condotte alcune modellazioni numeriche bidimensionali con il codice di calcolo HEC-RAS 6.3.1, sulla base delle portate relative ai bacini individuati.

I risultati sono mostrati complessivamente nella seguente Fig. 6.2.



Fig. 6.2 - Panoramica delle aree inondabili in corrispondenza di cavidotti e aerogeneratori

Le aree inondabili individuate confermano che gli allagamenti non interessano gli aerogeneratori 10, 30, 40, 50, 60, 70, e le relative piazzole; discorso diverso per le torri 20 e 80: per la prima, sussiste una interferenza con la piazzola temporanea adibita all'allestimento dell'aerogeneratore, mentre per la seconda si osserva che l'aerogeneratore 80 risulta investito dall'esondazione di un elemento di reticolo dovuta all'assenza di opere di attraversamento idraulico e ad un alveo geometricamente poco definito, sicché si determina la deviazione del flusso idrico verso la torre. Entrambe queste criticità sono state risolte, come si mostrerà nel paragrafo relativo alle mitigazioni.

In aggiunta, si evidenzia che alcuni tratti di cavidotto attraversano le aree inondabili: esse dovranno essere attenzionate e soggette ad interventi di mitigazione dell'impatto, nel cui dettaglio si entrerà nel seguito.

6.3.10 *Impatto sul paesaggio*

L'introduzione di qualsiasi manufatto nel paesaggio comporta cambiamenti nelle caratteristiche originali di un luogo specifico: le trasformazioni, però, non sempre causano il degrado dell'ambiente, poiché sono da associare alla tipologia ed alla funzione dell'opera; non meno importanti, sono gli accorgimenti adottati durante le fasi di progettazione e realizzazione.

Per valutare la compatibilità paesaggistica di un impianto eolico, l'aspetto più rilevante da attenzionare è l'inserimento degli aerogeneratori, per via delle dimensioni rilevanti. Meno critiche, ma non trascurabili in prima battuta, sono le strade che collegano le torri e le infrastrutture per la distribuzione dell'energia, i cavi di connessione alla rete: tutti elementi che contribuiscono a determinare un impatto sul territorio, da mitigare con le opportune scelte progettuali.

Un approccio corretto alla progettazione in questo caso deve considerare le specificità del luogo in cui il parco eolico sarà realizzato, al fine di disturbare il meno possibile le caratteristiche paesaggistiche e di instaurare un rapporto con il contesto esistente che sia il meno invasivo possibile; si fa quindi riferimento al **paesaggio estetico**, che riguarda le armonie di forme e colori presenti nel territorio, al **paesaggio come fatto culturale**, in cui l'uomo agisce come modellatore dell'ambiente circostante, ed al **paesaggio come elemento ecologico e geografico**, che studia i sistemi naturali che lo compongono. Pur riconoscendo l'importanza della componente soggettiva che caratterizza la percezione, è possibile descrivere un paesaggio in termini oggettivi, se lo si intende come l'espressione spaziale e visiva dell'ambiente.

Per valutare l'installazione di un parco eolico in una zona naturale, più o meno influenzata dall'attività umana, è necessario condurre un'analisi sulla qualità e, soprattutto, sulla vulnerabilità degli elementi che compongono il paesaggio di fronte all'implementazione del progetto. L'analisi dell'impatto visivo del parco eolico futuro rappresenta un aspetto di grande importanza all'interno dello studio del paesaggio, che prende in considerazione sia la qualità dell'ambiente circostante che la fragilità intrinseca del paesaggio stesso. Allo stesso modo, l'analisi dell'impatto visivo del progetto deve considerare l'equilibrio del paesaggio, in cui viene inserito il parco eolico, nonché le possibili conseguenze negative o alterazioni del panorama in relazione ai diversi punti di vista visivi.

Giova allora innanzitutto considerare che, a valle delle osservazioni svolte circa le componenti ambientali ecosistemiche (flora e fauna), per le quali si prevede impatto trascurabile, anche il paesaggio non potrà risentire di un impatto sotto gli aspetti ecologici e funzionali, poiché le stesse non saranno direttamente deteriorate dalla realizzazione dell'impianto.

Questi interventi, ove strutturali e geotecnici, non presenteranno impatto sul paesaggio perché ad esso andranno ad integrarsi con armonia.

Si vuole infine richiamare la prossimità delle aree di progetto agli elementi legati a beni culturali e archeologici afferenti al sistema storico culturale o insediativo: spiccano nella fattispecie le numerose masserie presenti nel territorio.

A valle di queste considerazioni, si può comunque affermare che l'impatto visivo è comunque considerabile come il più significativo risultato derivante dall'installazione di un parco eolico: tuttavia si precisa che l'inserimento di tali impianti in un contesto paesaggistico può avere un impatto percettivo che varia in base alla sensibilità del soggetto. Per rendere tale valutazione più oggettiva, si può offrire una stima dell'impatto visivo delle pale eoliche mediante i fotoinserimenti da punti di vista particolarmente significativi.

ID	Denominazione
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO
2	MASSERIA LA BADESSA
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"
5	TORRE TESTA
6	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO
8	CASA TORRE
13	BORGO DI SERRANOVA
14	TORRE GUACETO
30	SS605_1 - Mesagne-San Vito dei Normanni
31	SS605_2 - Mesagne-San Vito dei Normanni
32	SS7 - Brindisi-Mesagne.

Tabella 4 – Elenco dei punti di vista scelti

- ★ WTG
- ⊙ PDV
- ⊙ Buffer di 2,5 Km intorno all'impianto (Area Ristretta)
- Area buffer di 10 Km dall'impianto (Area vasta ZTV)
- UCP Strade a valenza paesaggistica

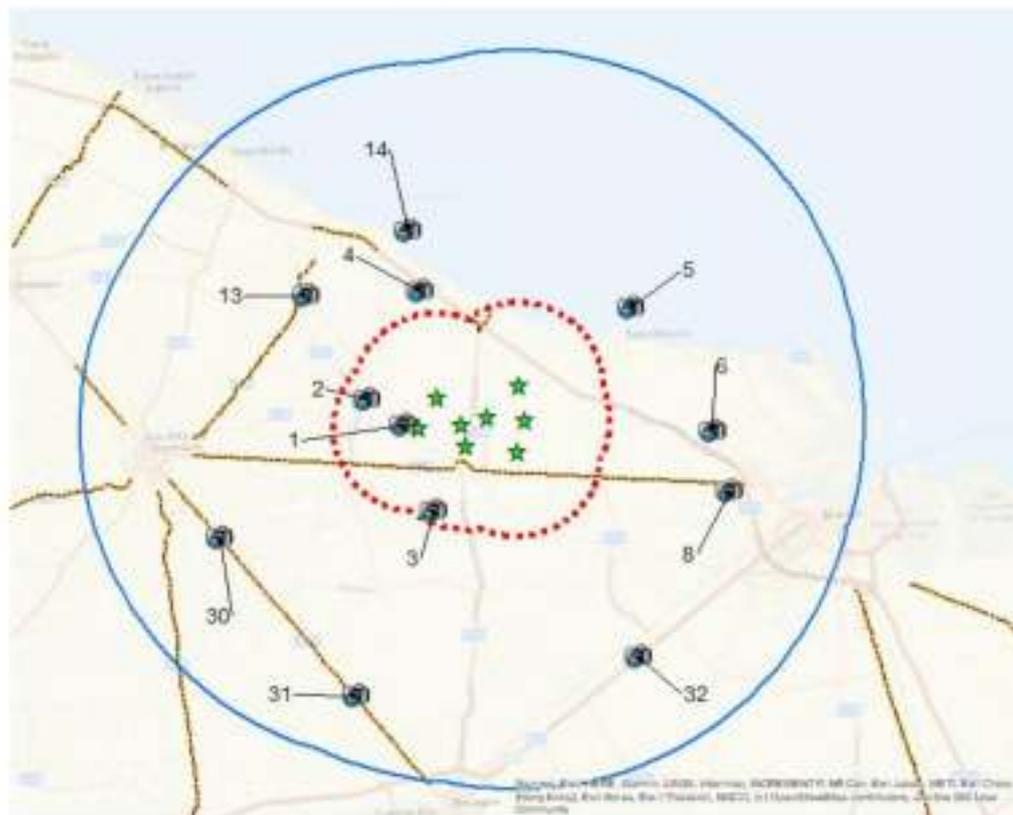




Fig. 6.3 - Foto-inserimento PDV 1 – Cripta di San Biagio (Ante operam)



Fig. 6.4 - Foto-inserimento PDV 1 – Cripta di San Biagio (Post operam)



Fig. 6.5 - Foto-inserimento PDV 2 – Masseria La Badessa (Ante operam)



Fig. 6.6 - Foto-inserimento PDV 2 – Masseria La Badessa (Post operam)



Fig. 6.7 - Foto-inserimento PDV 3 – Cripta di San Giovanni (Ante operam)



Fig. 6.8 - Foto-inserimento PDV 3 – Cripta di San Giovanni (Post operam)

Fattori di impatto	Caratteristiche dell'impatto		Fase di		
			Costruzione	Esercizio	Dismissione
Storicoculturale	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo	X	X	X
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media			
		Alta	X	X	X
	Area di influenza	Area Ristretta	X		X
		Area di Interesse			
Area vasta			X		
Giudizio di impatto storico culturale			M	MA	M
Perceptivo	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo	X	X	X
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media			
		Alta	X	X	X
	Area di influenza	Area Ristretta	X		X
		Area di Interesse			
Area vasta			X		
Giudizio di impatto percettivo			M	MA	M

Tabella 5 – Impatto visivo: matrice di impatto

6.4 Gittata degli elementi rotanti

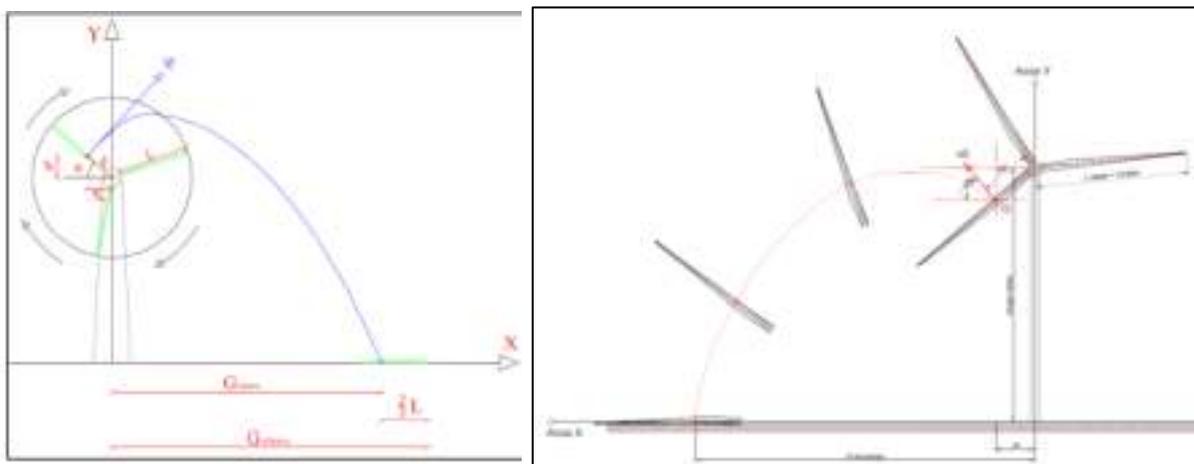
L'elaborato **R10** affronta la tematica della gittata massima di frammenti degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale, in conformità con il punto 7.1 dell'Allegato 4 del DM del 2010 circa le *Linee guida per l'autorizzazione degli impianti FER*.

Lo studio, redatto dai progettisti con specifica metodologia di calcolo, considera le condizioni peggiorative a vantaggio di sicurezza: ad esempio, nel modello cinematico si è trascurata la resistenza offerta dall'aria, sebbene la stessa sia significativa ed addirittura aumenti con le dimensioni dell'oggetto lanciato.

Di fatto, il distacco di un elemento rotante da un moderno aerogeneratore è assai raro.

Definendo gittata la "distanza tra il punto di distacco dell'oggetto ed il punto in cui esso ritorna al suolo", applicando determinate ipotesi di calcolo conservative ed utilizzando i dati geometrici progettuali, dai calcoli condotti è emerso che la massima gittata è pari a 116m, cui si applica una correzione cautelativa legata all'ingombro dell'oggetto ottenendo un massimo di 168m.

Rispetto alla posizione delle torri, non esistono edifici abitati entro un raggio di 168 metri dagli aerogeneratori, parimenti non sono presenti strade statali o provinciali entro la gittata massima calcolata.



Schema di calcolo della gittata massima degli elementi rotanti

6.5 Shadow flickering

L'elaborato **R07** affronta la tematica dell'evoluzione giornaliera delle ombre intermittenti. Lo shadow flickering rappresenta l'ombreggiamento intermittente causato dal passaggio delle pale di una o più turbine eoliche attraverso i raggi del sole rispetto a recettori sensibili posti nelle loro immediate vicinanze. Tale fenomeno è particolarmente percepito negli ambienti con finestre rivolte verso le ombre. L'intensità dello stesso è dovuta alla frequenza di passaggio dei rotori ed all'altezza del sole rispetto alla finestra.

L'analisi dello studio dell'ombreggiamento dei parchi eolici ha lo scopo di ridurre al minimo il disturbo causato dalle turbine ai recettori sensibili e consente di fornire al controller delle turbine dati in tempo reale per minimizzare il fenomeno.

Per valutare gli impatti indotti da questo fenomeno, sono stati individuati i possibili recettori sensibili' alle immediate vicinanze del parco eolico: le posizioni sono state individuate in prossimità di tutte le costruzioni presenti in un raggio di 1 km dagli aerogeneratori, per un totale di 56 recettori. Per ciascuna posizione è stata calcolata la durata del fenomeno di *shadow flickering*, espressa in ore. Oltre la distanza di 1km l'ombra cessa di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala e il diametro del sole diventa così piccolo da poter essere trascurato.

Fra i recettori scelti, solo 25 risultano interessati dal fenomeno e di essi e solamente due punti hanno riportato valori di ombreggiamento superiore a 50 h/anno. In questi ultimi due casi, però, l'ombra è schermata dagli alberi presenti in prossimità delle abitazioni e dalle pareti dei fabbricati stessi.

In sostanza il fenomeno risulta sostanzialmente impercettibile e comunque innocuo, tenendo conto della bassa frequenza di passaggio dell'ombra.

Si può affermare che, in sostanza, allo stato attuale non risultino necessari interventi di mitigazione relativi a tale potenziale impatto. Qualora lo si reputi necessario, comunque si potrebbero realizzare schermature costituite da alberi o parimenti potrebbero adottarsi scelte gestionali tali da arrestare l'aerogeneratore nei momenti in cui esso possa proiettare ombra disturbante: tale sistema può essere gestito da remoto grazie alle centraline integrate nei sistemi.

6.6 Studio di intervisibilità dell'impianto

Le Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT) individuano, all'interno della ZVT, le aree da dove l'impianto oggetto di studio è teoricamente visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà per effetto di schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal modello DTM (Digital Terrain Model).

Le Mappe di Intervisibilità Teorica sono prodotte utilizzando un software di modellazione che si basa su un Modello di Digitale del Terreno DTM (*Digital Terrain Model*) ovvero la rappresentazione topografica del territorio; tale DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia (o cella che nel caso in esame ha dimensione 8x8 m) è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella.

Nel caso specifico le MIT sono state ottenute mediante le funzioni specializzate nell'analisi di visibilità proprie dei software G.I.S. (Geographical Information Systems) come ArcMap di ESRI o QGis della OSGeo Foundation. Le funzioni utilizzate nell'analisi hanno consentito di determinare, con riferimento alla conformazione plano-altimetrica del terreno e alla presenza sullo stesso dei principali oggetti territoriali che possono essere considerati totalmente schermanti in termini di intervisibilità, le aree all'interno delle quali l'impianto risulta visibile da un punto di osservazione posto convenzionalmente a quota 1,60 m. dal suolo nonché, di contro, le aree da cui l'impianto non risulta visibile.

Per effettuare le analisi di visibilità sono stati utilizzati, oltre che il Modello Digitale del Terreno (DTM – Digital Terrain Model), anche altri strati informativi contenenti informazioni plano-altimetriche riconducibili ad elementi schermanti per l'osservatore convenzionale.

Infatti, il DTM rappresenta l'andamento della superficie del suolo senza gli elementi antropici e vegetazionali mentre per DSM (Digital Surface Model) si intende la superficie terrestre comprensiva degli oggetti che ci stanno sopra: edifici, alberi ed altri manufatti.

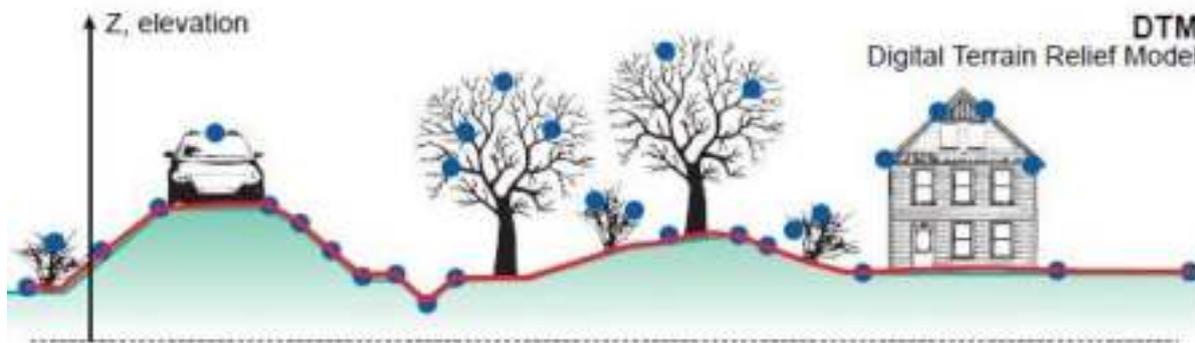


Fig. 6.9 - Digital Terrain Relief Model

Il DTM utilizzato e, precedentemente descritto, utilizza lo schema di interpolazione dell'immagine precedente (solo punti blu attraversati da linea rossa) mentre nella seguente immagine possiamo riconoscere in tratto nero continuo il DTM descritto precedentemente ed utilizzato come base di lavoro mentre in tratto rosso tratteggiato il DSM virtuale generato ai fini delle valutazioni in corso.



Fig. 6.10 - Digital Terrain Relief Model

Gli strati informativi contenenti le informazioni plano-altimetriche degli oggetti schermanti sono stati ottenuti mediante apposite elaborazioni effettuate sui dati della:

- Cartografia Tecnica Regionale (CTR), per gli edifici;
- della Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia, con l'ausilio dell'ortofoto digitale a colori della Regione Puglia, per le aree arborate ad olivo;
- del PPTR per le aree boscate dense (www.sit.puglia.it);

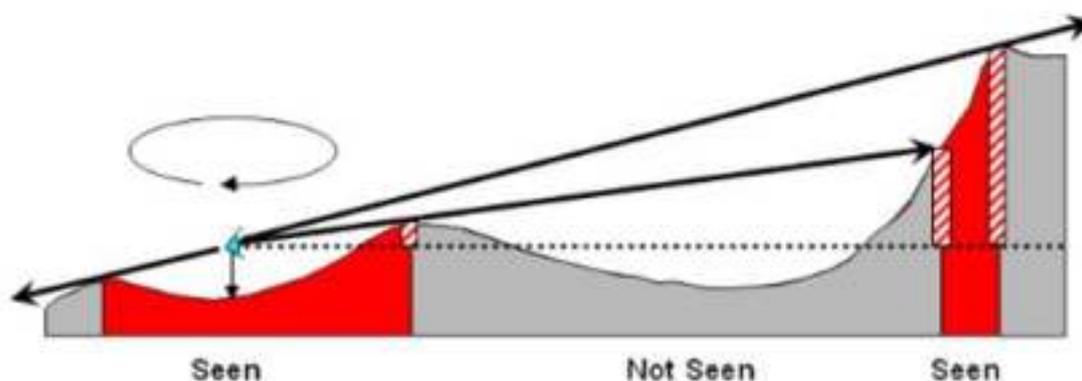
Ovviato a questo limite relativo alle basi utilizzate per l'interpolazione giova ricordare che l'output classico delle elaborazioni GIS relative alla visibilità, come il "ViewShed" ed "Observer Point" hanno come risultato un numero binario che identifica le zone visibili da quelle non visibili.

Le mappe individuano pertanto solo una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente o in piccolissima parte, senza peraltro dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo.

In pratica le MIT suddividono l'area di indagine in due categorie o classi:

- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore non può vedere l'impianto (*not visible / Not Seen*):
- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore può vedere l'impianto (*visible / Seen*).

Ai fini della comprensione del criterio, tuttavia senza dilungarsi troppo nella spiegazione, si riportano di seguito due schemi esplicativi rispetto alle funzioni GIS appena descritte.



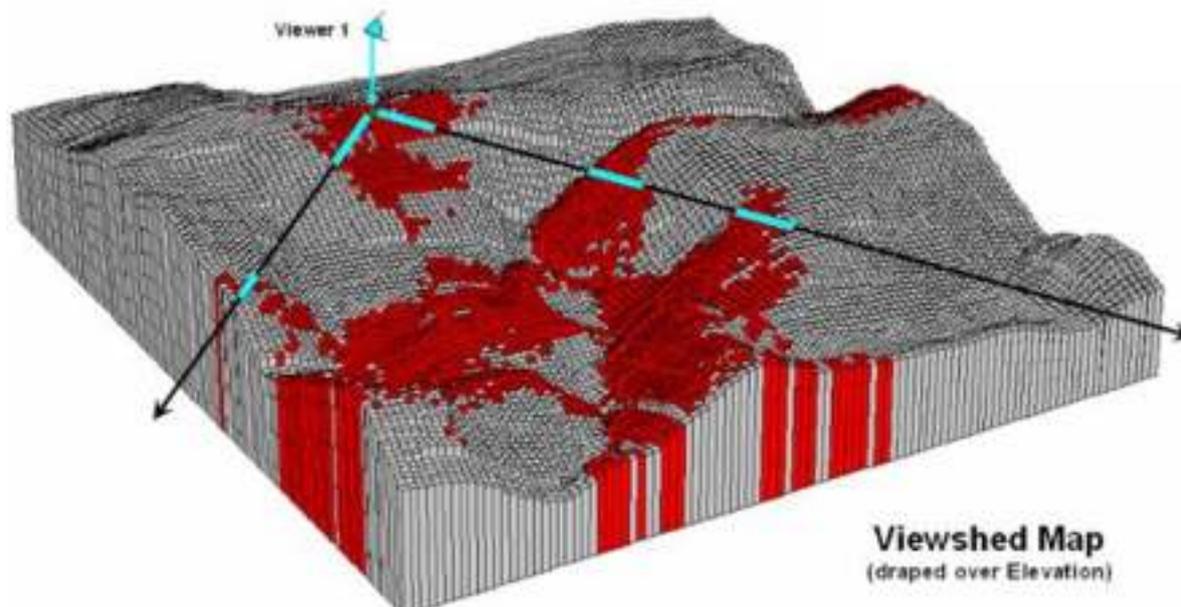


Fig. 6.11 - Schemi per la comprensione sull'utilizzo delle funzioni di Viewshed ed Observer Point

6.6.1 Strati informativi generati

Nel dettaglio, le fasi lavorative per la produzione degli strati informativi necessari all'analisi sono quelle di seguito elencate:

1. definizione **dell'area di studio**, attraverso un buffer con raggio di 3 km dal perimetro dell'impianto;
2. generazione dello strato informativo degli **edifici** (poligoni) riportati dalla CTR (aggiornamento dell'urbanizzato al 2011);
3. generazione dello strato informativo delle **aree boscate** (poligoni) riportate dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Regione Puglia;
4. generazione dello strato informativo delle **aree olivetate** (poligoni) riportate dalla Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia (aggiornamento al 2011);
5. attribuzione delle quote sommitali, secondo i parametri definiti nella **Errore. L'origine r iferimento non è stata trovata.**, a tutti i poligoni relativi ai punti da 2 a 4;
6. somma tra il DTM della Regione Puglia passo 8x8 ed i nuovi oggetti generati dalle precedenti elaborazioni

Il nuovo strato così generato può essere più propriamente denominato DSM (Digital Surface Model) per l'analisi della visibilità, dato che le informazioni altimetriche che contiene non sono solo quelle del terreno.

6.6.2 *Analisi della visibilità*

L'analisi di visibilità per la realizzazione delle MIT è stata condotta mediante la funzione *viewsheed e/o observer point* del software *ArcGIS* utilizzando i seguenti parametri

- altezza convenzionale dell'osservatore rispetto al suolo = 1,60 m;
- altezza del target da osservare rispetto alla base dell'Impianto impostata secondo diverse altezze per comprendere quanto dell'aerogeneratore è visibile e discretizzare in tale maniera meglio l'impatto percettivo

Il risultato della precedente elaborazione consiste in un nuovo modello GRID nel quale l'area di studio è divisa mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 8x8 metri, che descrive con differenti colori le aree visibili e non visibili rispetto all'osservatore.

6.6.3 *Carte dell'intervisibilità*

Area di studio e beni oggetto di ricognizione

Come affermato nei precedenti paragrafi l'Area interessata dall'impatto visivo è l'area racchiusa in un raggio di 10 km dalla recinzione dell'impianto. All'interno di tale area si è proceduto alla ricognizione di tutti i beni potenzialmente interessati dagli effetti dell'impatto visivo dell'impianto in progetto, facendo riferimento alle seguenti fonti:

- PPTR: Analisi delle Schede d'Ambito.
- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali).
- Altri regimi di tutela.

L'Analisi delle Schede d'Ambito, che il PPTR della Regione Puglia organizza con riferimento all'articolo 135 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, è stata condotta sulle Schede interessate dall'Area di Studio dell'impianto, in maniera specifica, a quelle della figura territoriale "**La campagna brindisina**".

Le Schede individuano per ciascuna Figura gli Obiettivi di Qualità Paesaggistica, fissando Indirizzi e Direttive per ciascuna delle principali componenti, tra cui le Componenti visivo-percettive. La ricognizione ha interessato pertanto:

- Invarianti strutturali

- Principali lineamenti morfologici
- Sistema agroambientale.
- Sistema insediativo
- Luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio
- Punti panoramici potenziali: sistema delle Masserie nell'entroterra
- Strade a valenza paesaggistica.

La ricognizione ha successivamente individuato i Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali), con l'ausilio della catalogazione del sistema delle tutele del PPTR:

- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs.42/2004
- art. 136 - aree a vincolo paesaggistico;
- art 142 c) - fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
- art 142 f) - parchi e riserve nazionali o regionali;
- art 142 g) - territori coperti da foreste e da boschi;
- art 142 h) - aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici;
- art 142 i) - zone umide (Zone umide RAMSAR, aree umide retrodunari);
- art 142 m) - zone di interesse archeologico.

Sono stati poi indagati tutti gli altri beni potenzialmente interessati dall'impatto visivo per via della qualità del paesaggio o della elevata frequentazione:

- Altri regimi di tutela: zone sottoposte a regimi di tutela particolare quali SIC, ZPS.
- Centri abitati.
- L'indagine è stata infine estesa a quelli più significativi tra gli ulteriori contesti individuati nel sistema delle tutele del PPTR ai sensi dell'art. 143 comma e) del D. Lgs.42/2004.
- Aree umide;
- altre zone archeologiche (aree a rischio archeologico, segnalazioni archeologiche);
- testimonianze della stratificazione insediativa (vincoli architettonici);
- luoghi panoramici con i relativi coni visuali.

Sono state prodotte le seguenti Carte di Intervisibilità Teorica (MIT) da una serie di punti notevoli nell'ambito di un'area di 3 km definita partendo dal perimetro delle aree di impianto.

I punti di osservazione sono stati valutati:

- Da edifici di rilevante interesse culturale o storico, ove presenti, quali masserie e edifici di culto, valutando l'altezza dell'osservatore posto ad una quota di 1,60 m dal calpestio e l'altezza di 7,00 m, ovvero 5,40 m primo piano/tetto sommato all'altezza dell'osservatore 1,6 m, considerando che mediamente tali costruzioni hanno un solo piano fuori terra;
- Da strade a valenza panoramica e/o paesaggistica, calcolando l'altezza dell'osservatore a 1.60 m. sul piano di campagna;
- Zone archeologiche o Punti Panoramici, calcolando l'altezza dell'osservatore a 1.60 m. sul piano di campagna;

Di seguito si riportano le *Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)* valutate per ciascuna WTG, con altezza visiva dell'osservatore pari a 1.60 m.

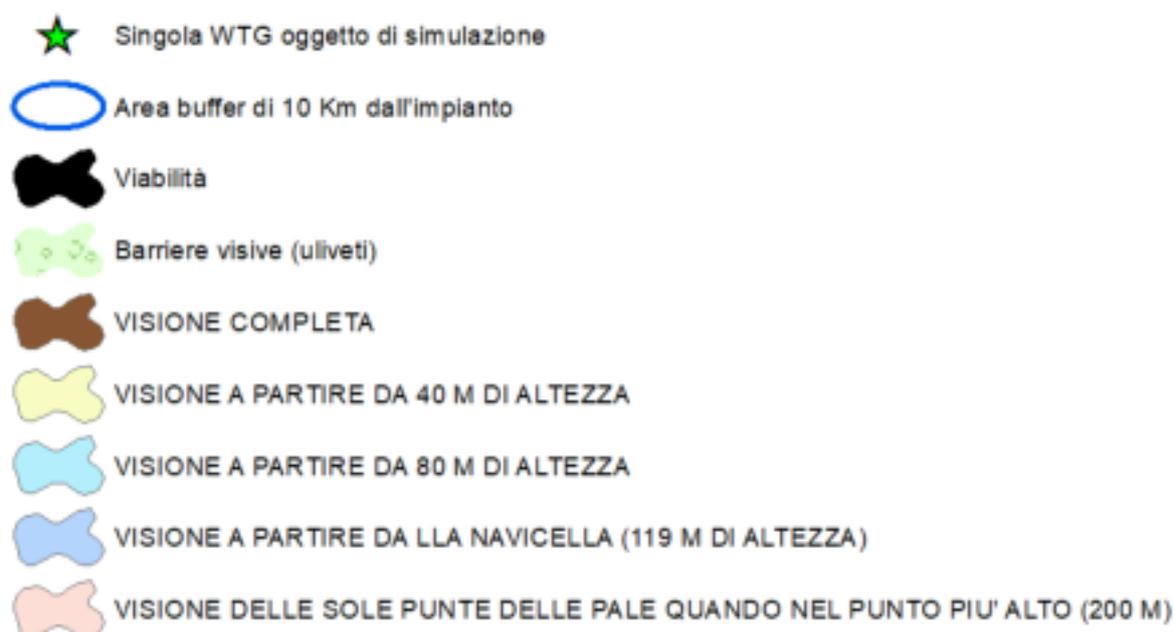


Fig. 6.12 – Legenda MIT

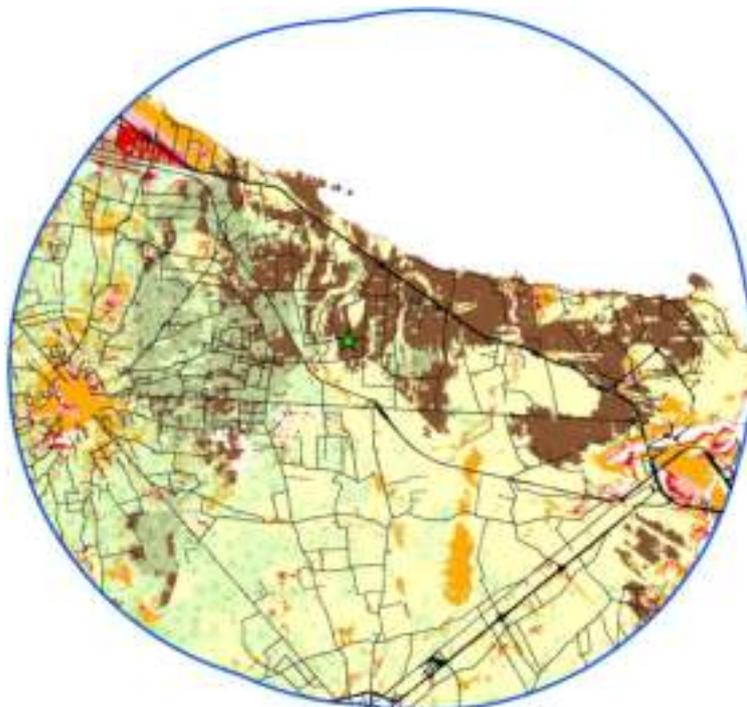


Fig. 6.13 – MIT aerogeneratore n.10

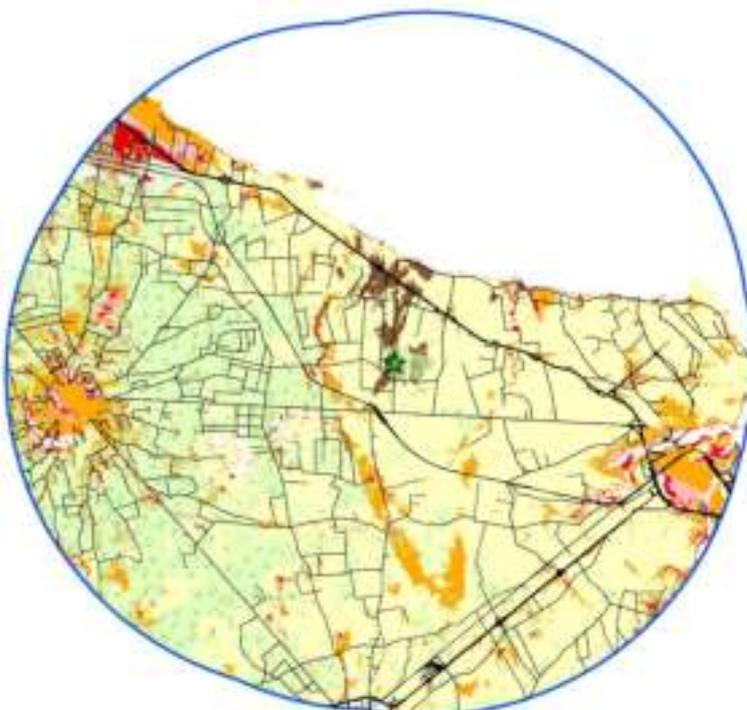


Fig. 6.14 – MIT aerogeneratore n.20

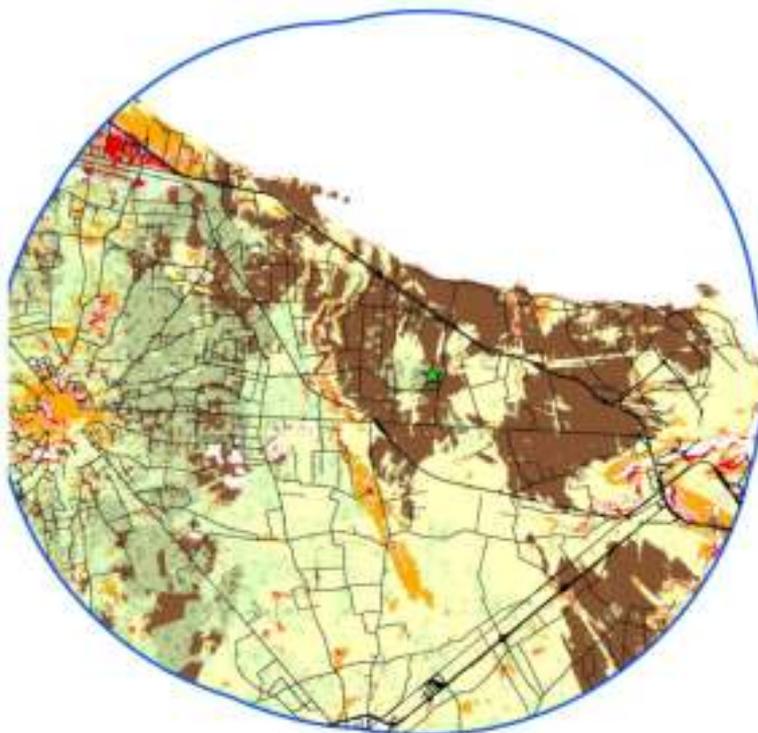


Fig. 6.15 – MIT aerogeneratore n.30

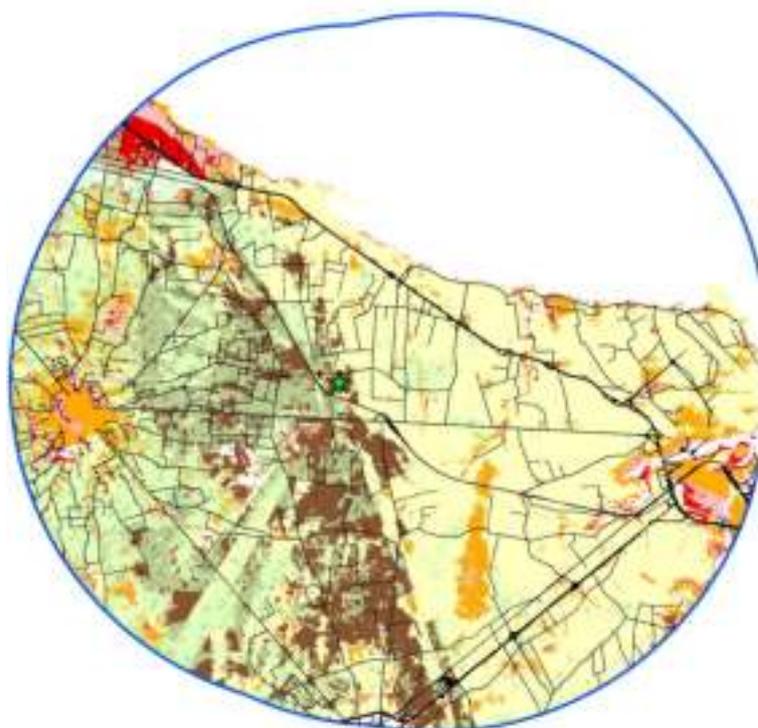


Fig. 6.16 – MIT aerogeneratore n.40

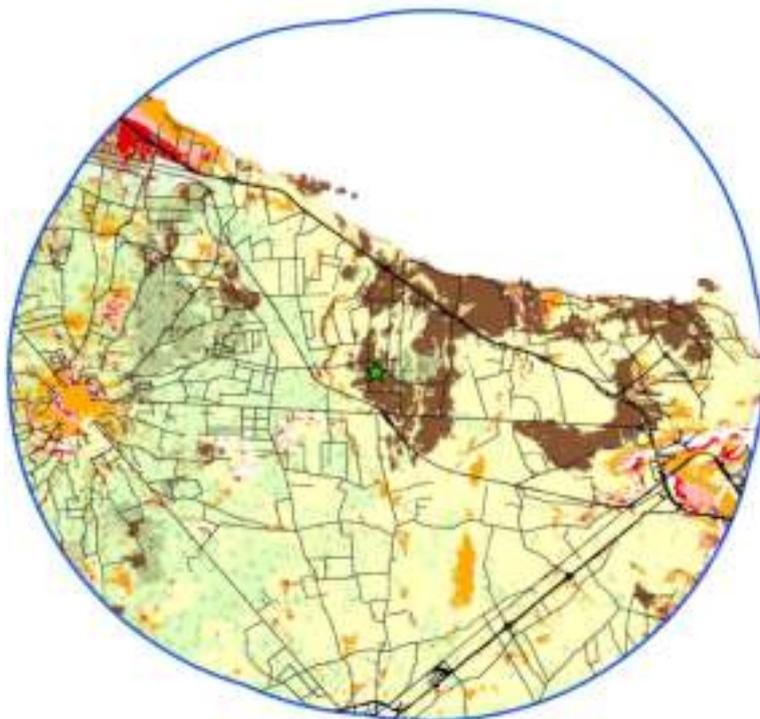


Fig. 6.17 – MIT aerogeneratore n.50

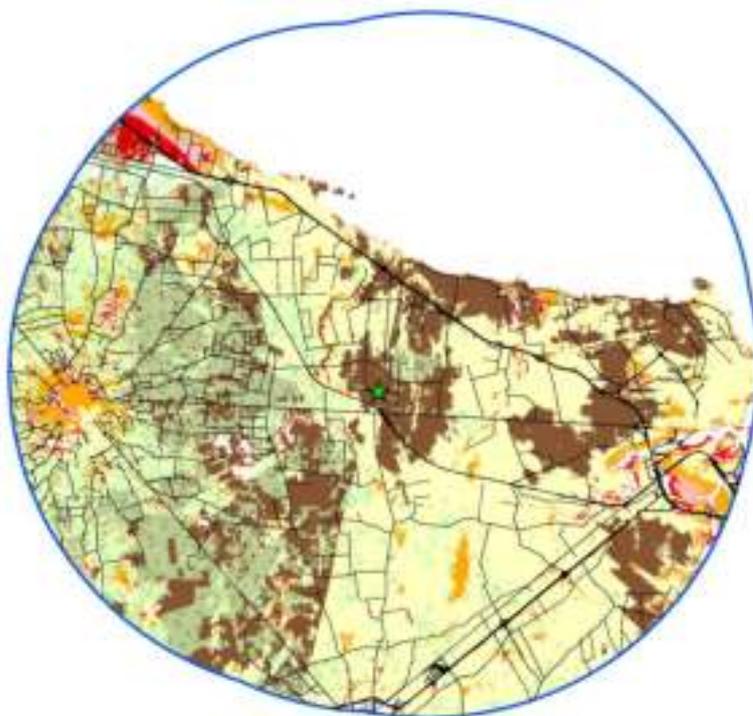


Fig. 6.18 – MIT aerogeneratore n.60

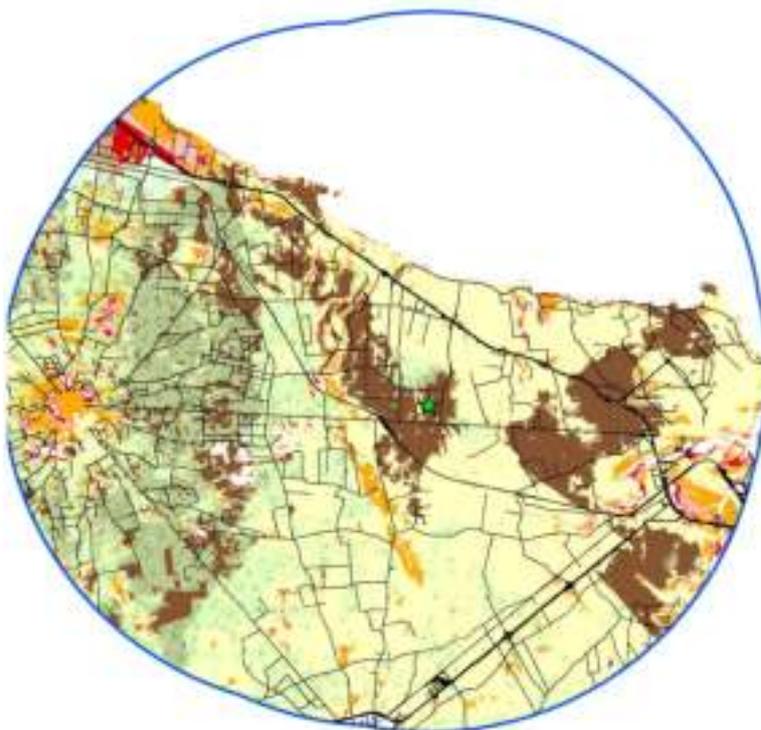


Fig. 6.19 – MIT aerogeneratore n.70

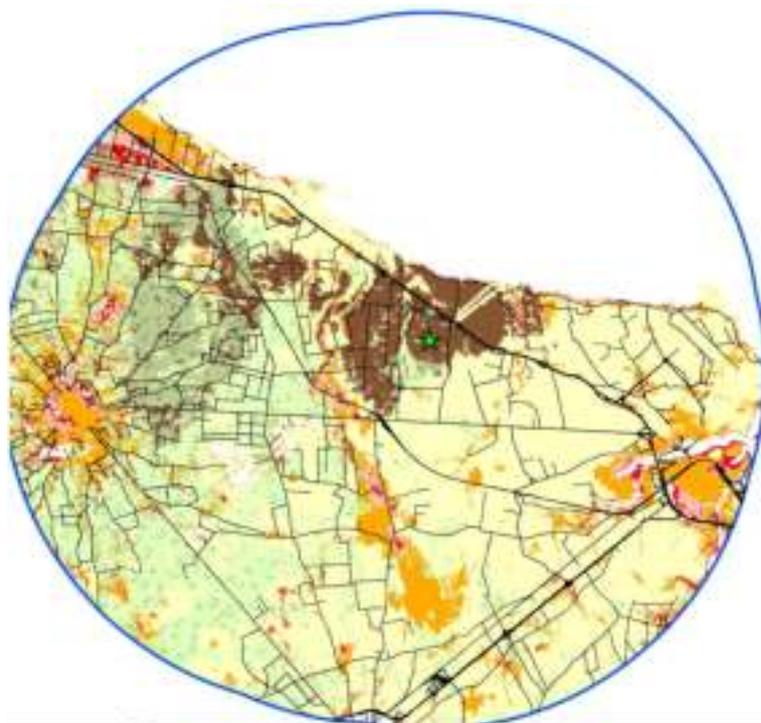


Fig. 6.20 – MIT aerogeneratore n.80

Nell'analisi paesaggistica del Par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si sono valutate le interferenze tra la proposta di progetto ed i beni presenti a livello di perimetrazioni e quindi di "interazione fisica" tra gli stessi. Nel presente capitolo si affronta invece il rapporto tra il progetto ed i beni presenti dal punto di vista dell'intervisibilità tra gli stessi.

Il fine è stato proprio quello di **quantificare la visibilità** dell'opera proposta in progetto dai vari punti sensibili presenti sul territorio, coincidenti dai beni culturali e paesaggistici individuati ai sensi del D.lgs. n. 42/2004.

Nelle immagini seguenti si è proceduto pertanto alla sovrapposizione delle zone di visibilità con i beni presenti culturali e paesaggistici presenti nell'area.

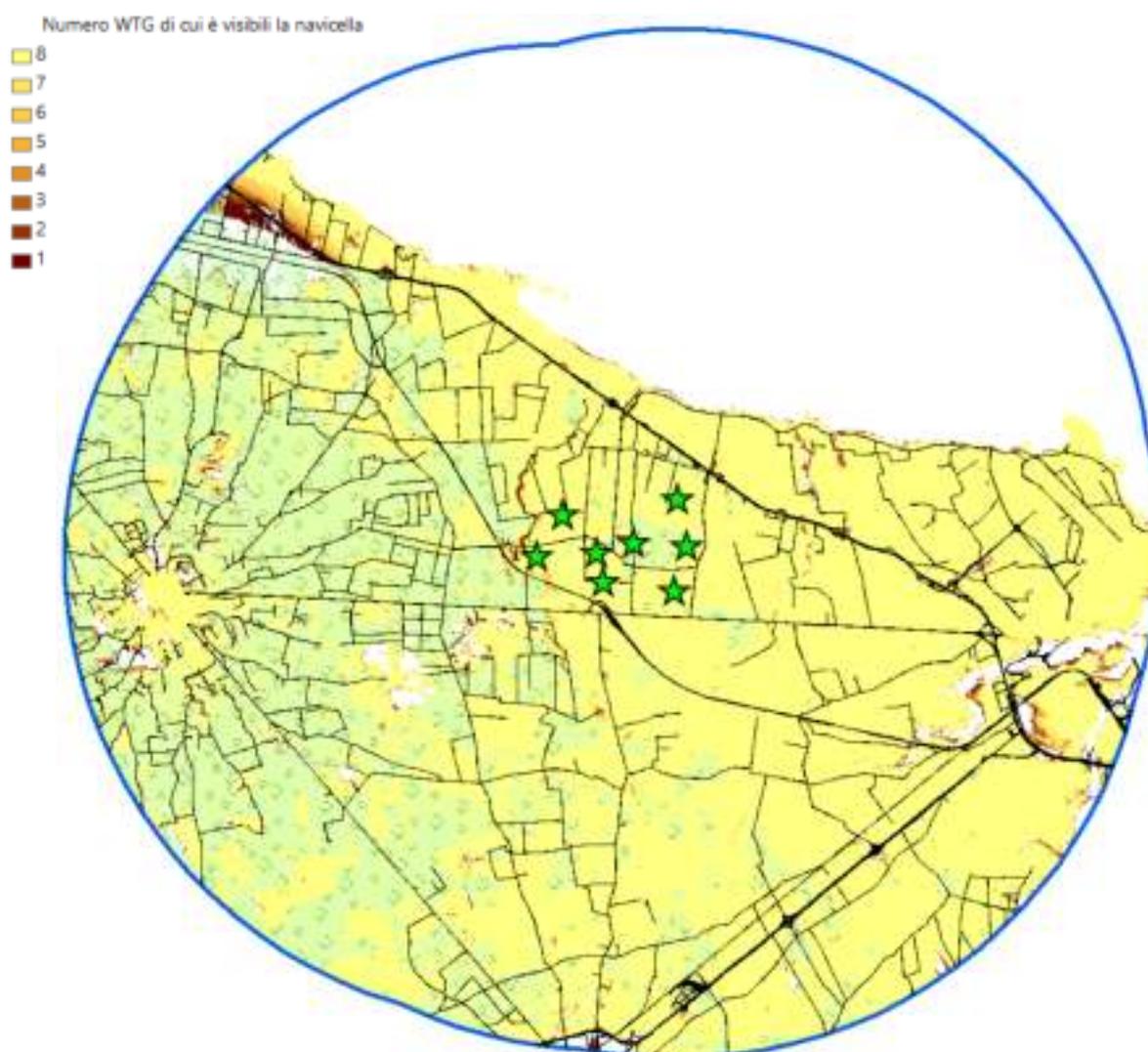


Fig. 6.21 – Quantità di navicelle viste (H target 119)

Valutazioni conclusive sugli studi di visibilità

Dalle elaborazioni condotte, si evidenzia che **le WTG risultano visibili dalla maggior parte dei territori data l'assenza di strutture morfologiche di rilievo e l'assenza di vegetazione arbustiva estesa in particolare nell'area a sud ed est.**

Sono state prodotte le seguenti Carte di Intervisibilità Teorica (MIT) da una serie di punti notevoli nell'ambito di un'area di 3 km definita partendo dal perimetro delle aree di impianto.

I punti di osservazione sono stati valutati:

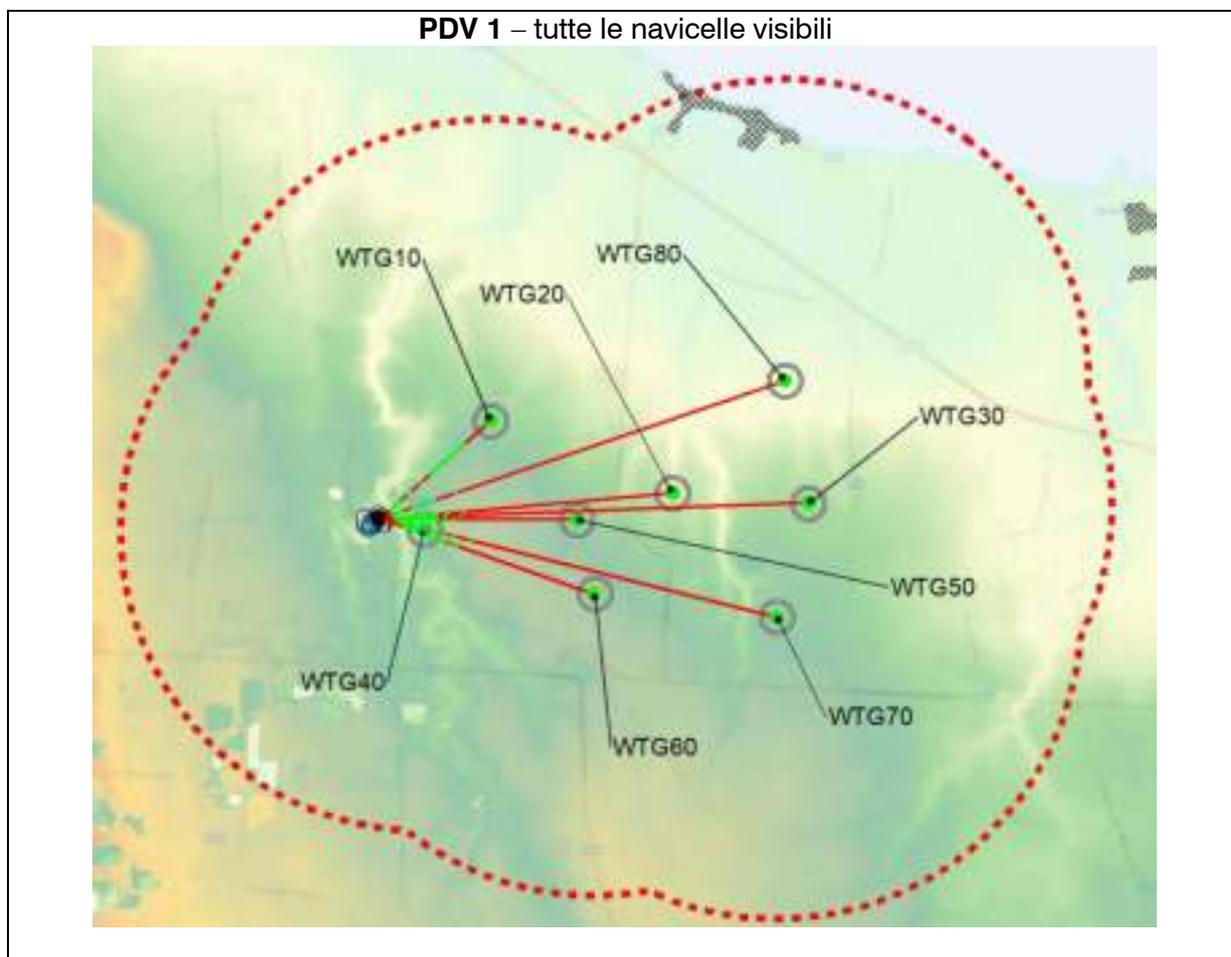
- Da edifici di rilevante interesse culturale o storico, ove presenti, quali masserie e edifici di culto, valutando l'altezza dell'osservatore posto ad una quota di 1,60 m dal calpestio e l'altezza di 7,00 m, ovvero 5,40 m primo piano/tetto sommato all'altezza dell'osservatore 1,6 m, considerando che mediamente tali costruzioni hanno un solo piano fuori terra;
- Da strade a valenza panoramica e/o paesaggistica, calcolando l'altezza dell'osservatore a 1.60 m. sul piano di campagna;
- Zone archeologiche o Punti Panoramici, calcolando l'altezza dell'osservatore a 1.60 m. sul piano di campagna.

ID	Tipologia	Denominazione	H di simulazione	
			1	2
1	PPTR - UCP	CRIPTA DI SAN BIAGIO	1,6	7
2	PPTR - UCP	MASSERIA LA BADESSA	1,6	7
3	PPTR - UCP	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	1,6	7
4	PPTR - UCP	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	1,6	7
5	PPTR - UCP	TORRE TESTA	1,6	7
6	PPTR - UCP	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO	1,6	7
8	PPTR - UCP	CASA TORRE	1,6	7
13	PPTR - UCP	BORGO DI SERRANOVA	1,6	7
14	PPTR - UCP	TORRE GUACETO	1,6	7
30	Strada valenza paesaggistica	SS605_1 - Mesagne-San Vito dei Normanni	1,6	-
31	Strada valenza paesaggistica	SS605_2 - Mesagne-San Vito dei Normanni	1,6	-
32	Strada ad alta frequentazione	SS7 - Brindisi-Mesagne.	1,6	-

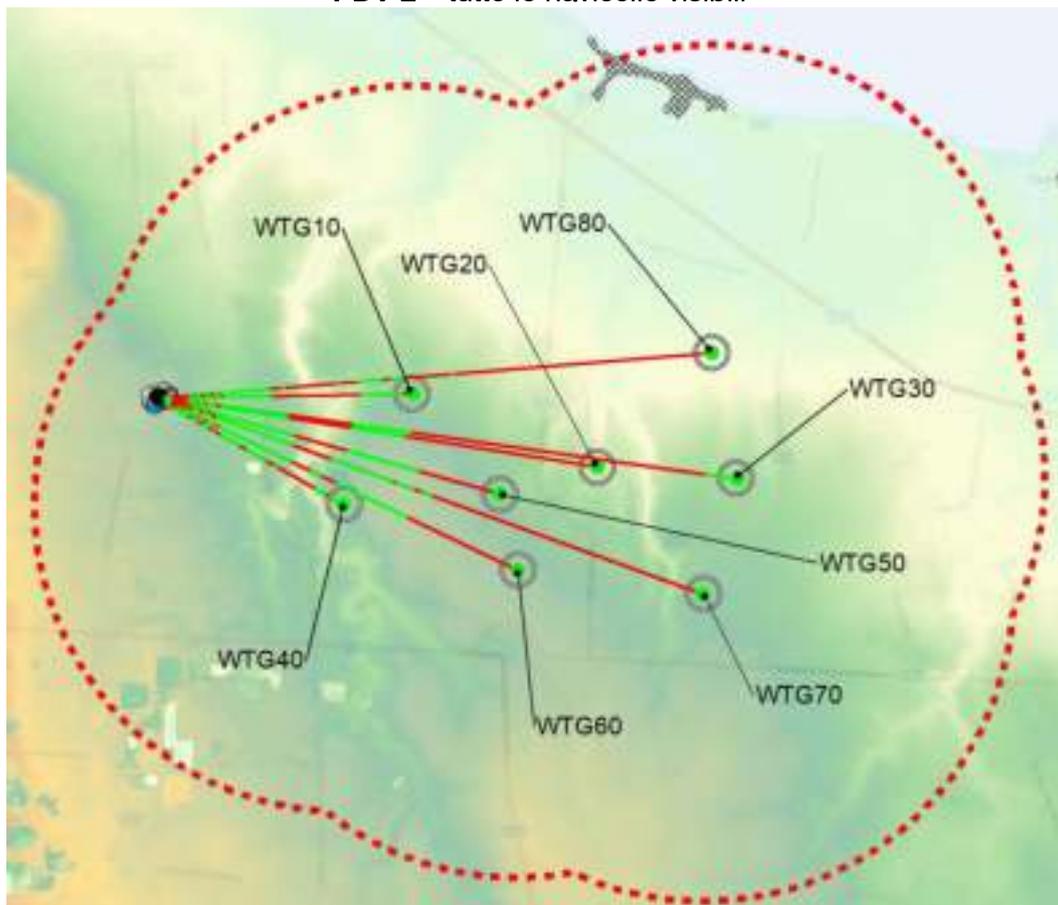
Tabella 6 – Elenco dei punti di vista e parametri per il posizionamento degli osservatori per le MIT

Di seguito le mappe con le “Line of Sight” da ogni PDV verso tutte le WTG.

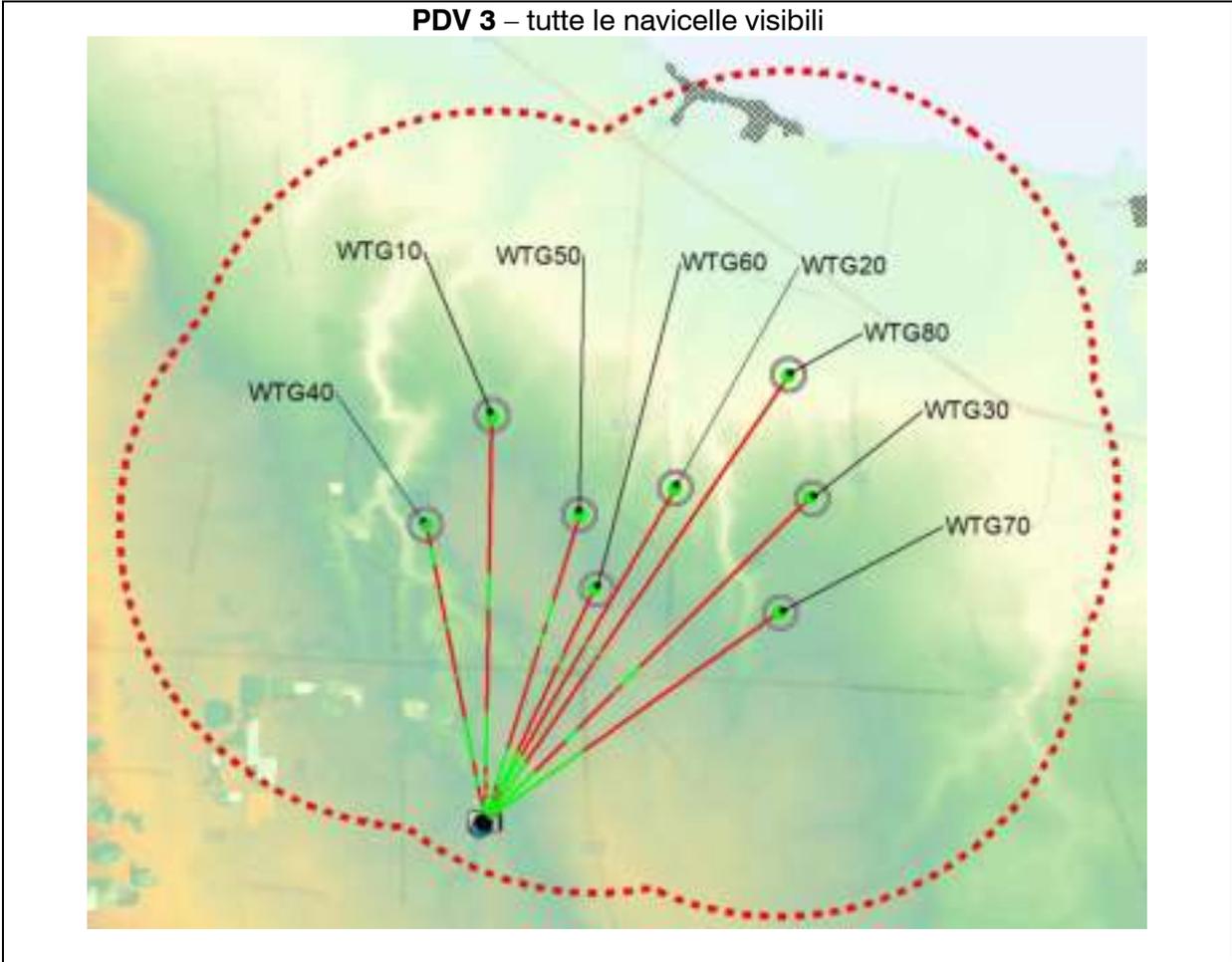
Si conferma fin d’ora la visibilità di tutte le navicelle da tutti i PDV presi in esame, con l’unica eccezione rappresentata dalla WTG40 non visibile dal PDV14.



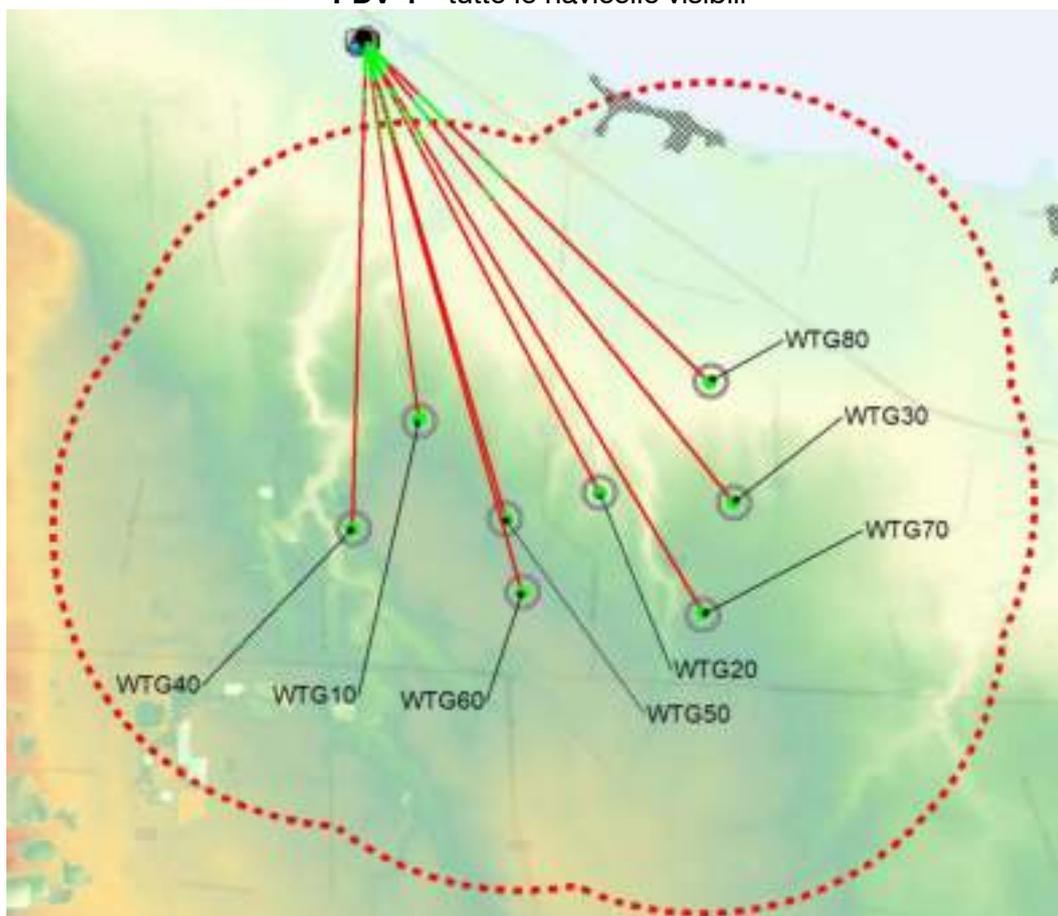
PDV 2 – tutte le navicelle visibili



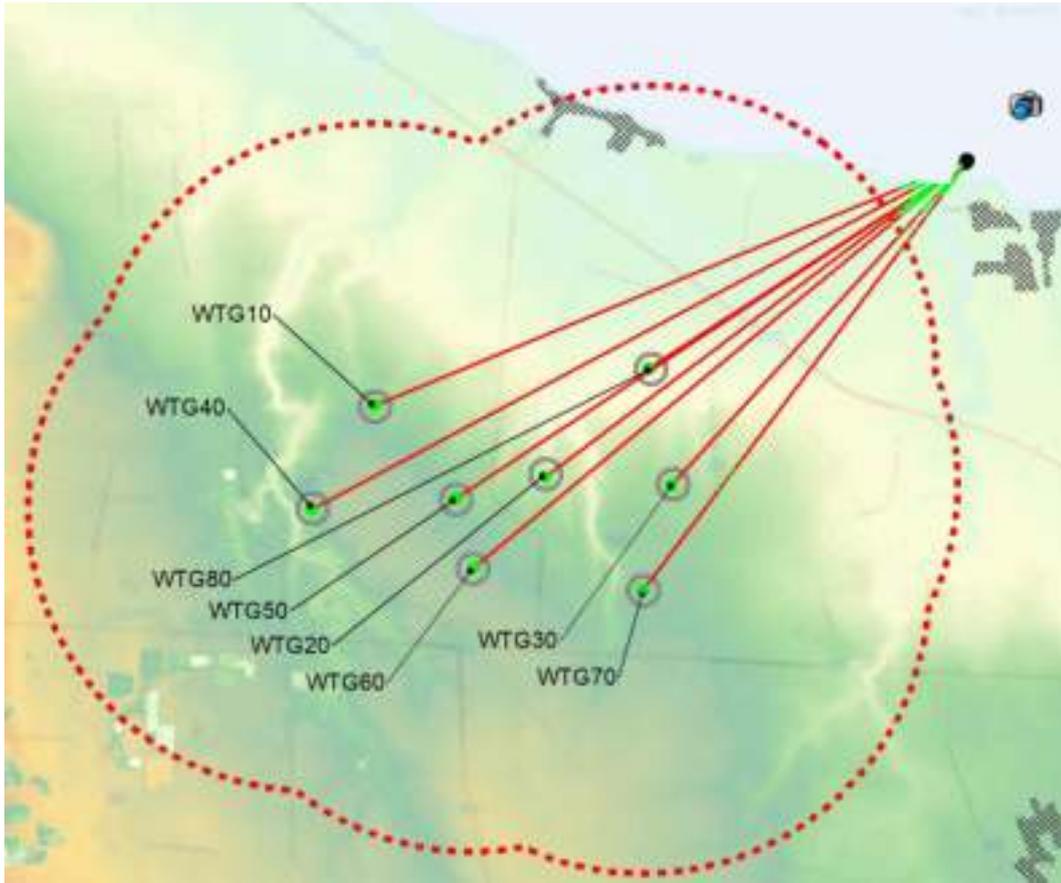
PDV 3 – tutte le navicelle visibili



PDV 4 – tutte le navicelle visibili



PDV 5 – tutte le navicelle visibili



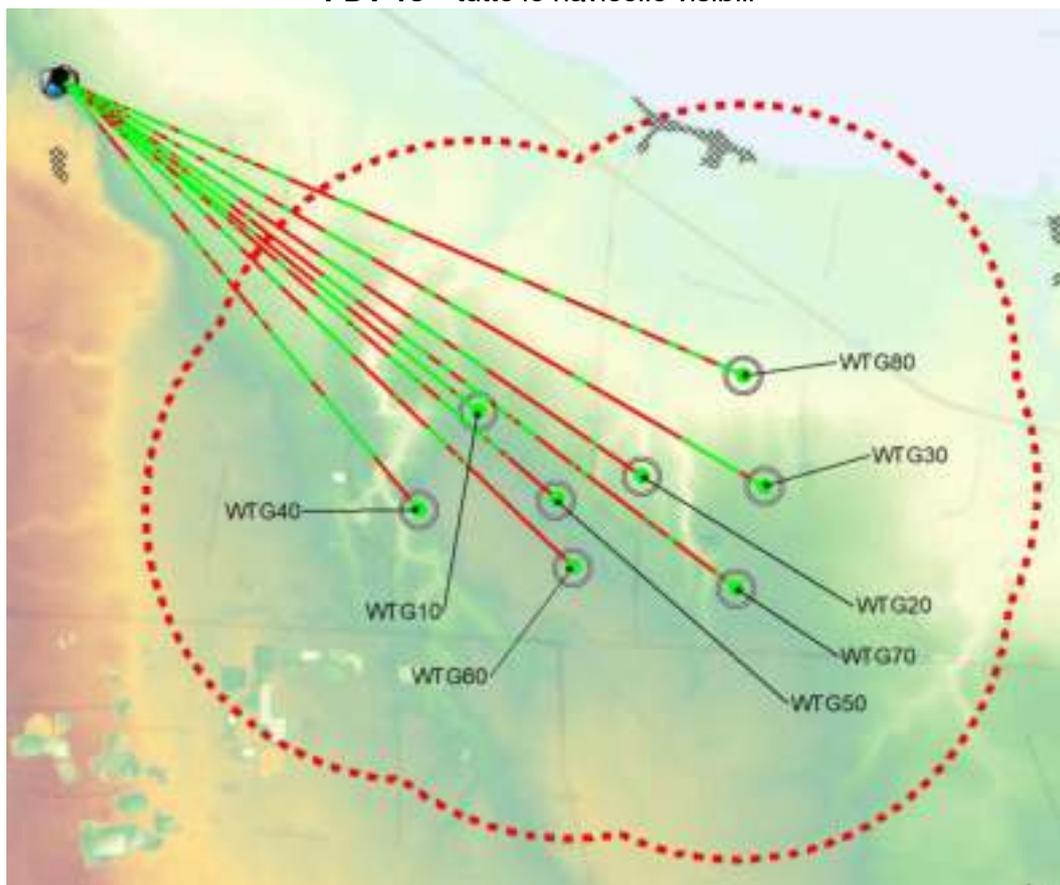
PDV 6 – tutte le navicelle visibili



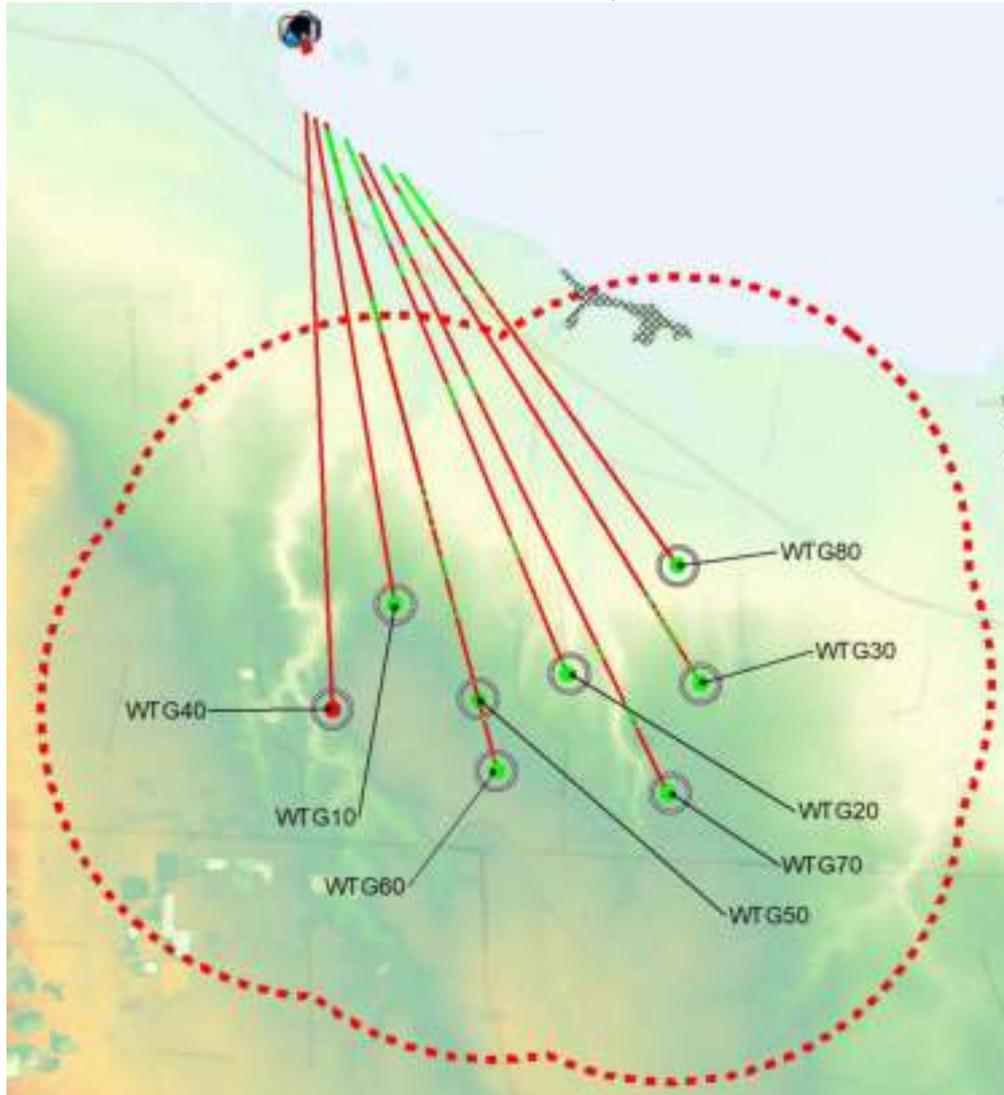
PDV 8 – tutte le navicelle visibili



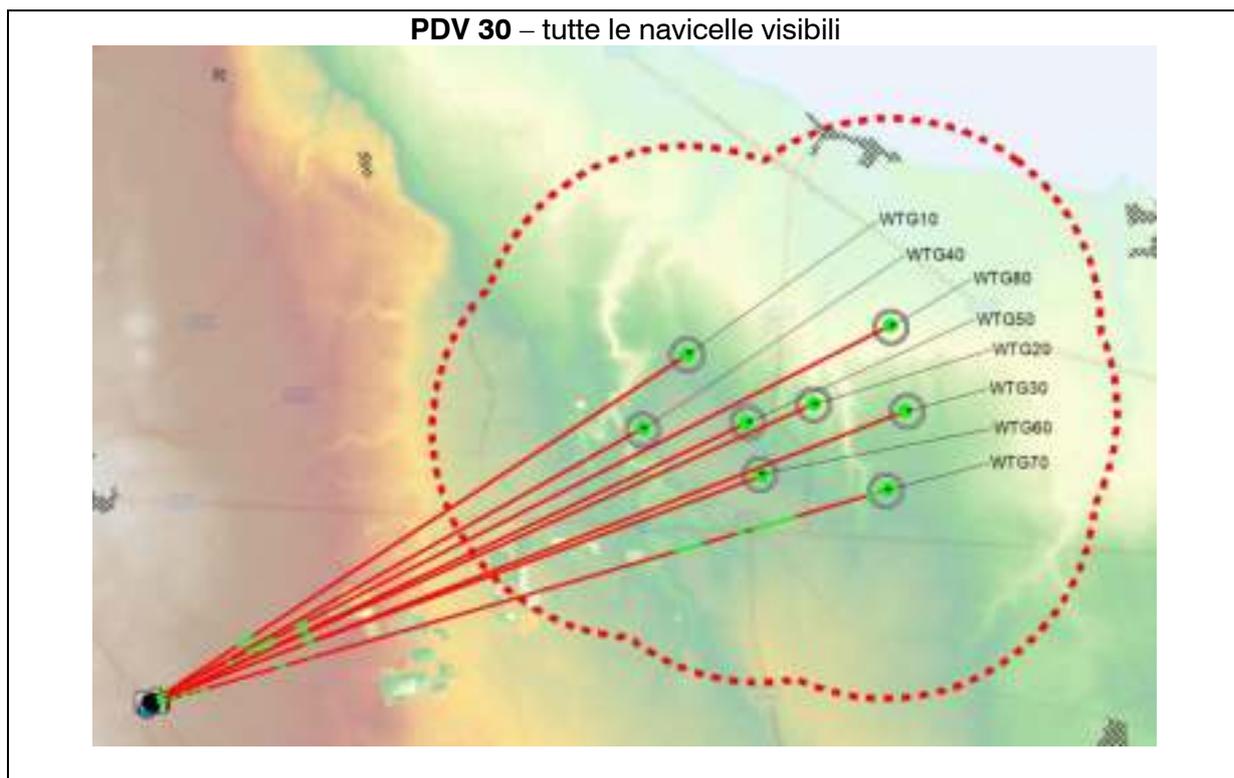
PDV 13 – tutte le navicelle visibili



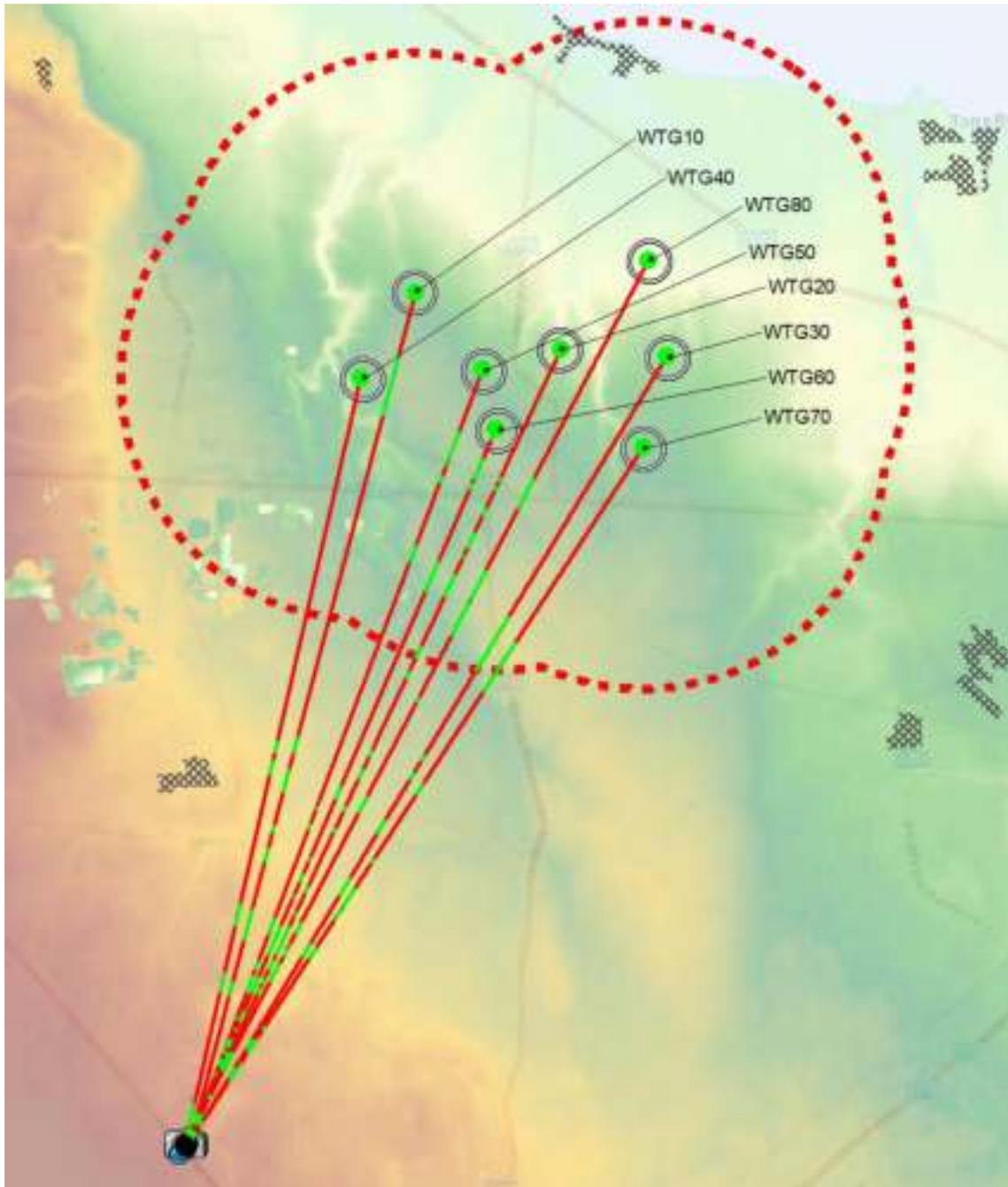
PDV 14 – la navicella della WTG40 risulta non visibile, tutte le altre navicelle risultano visibili



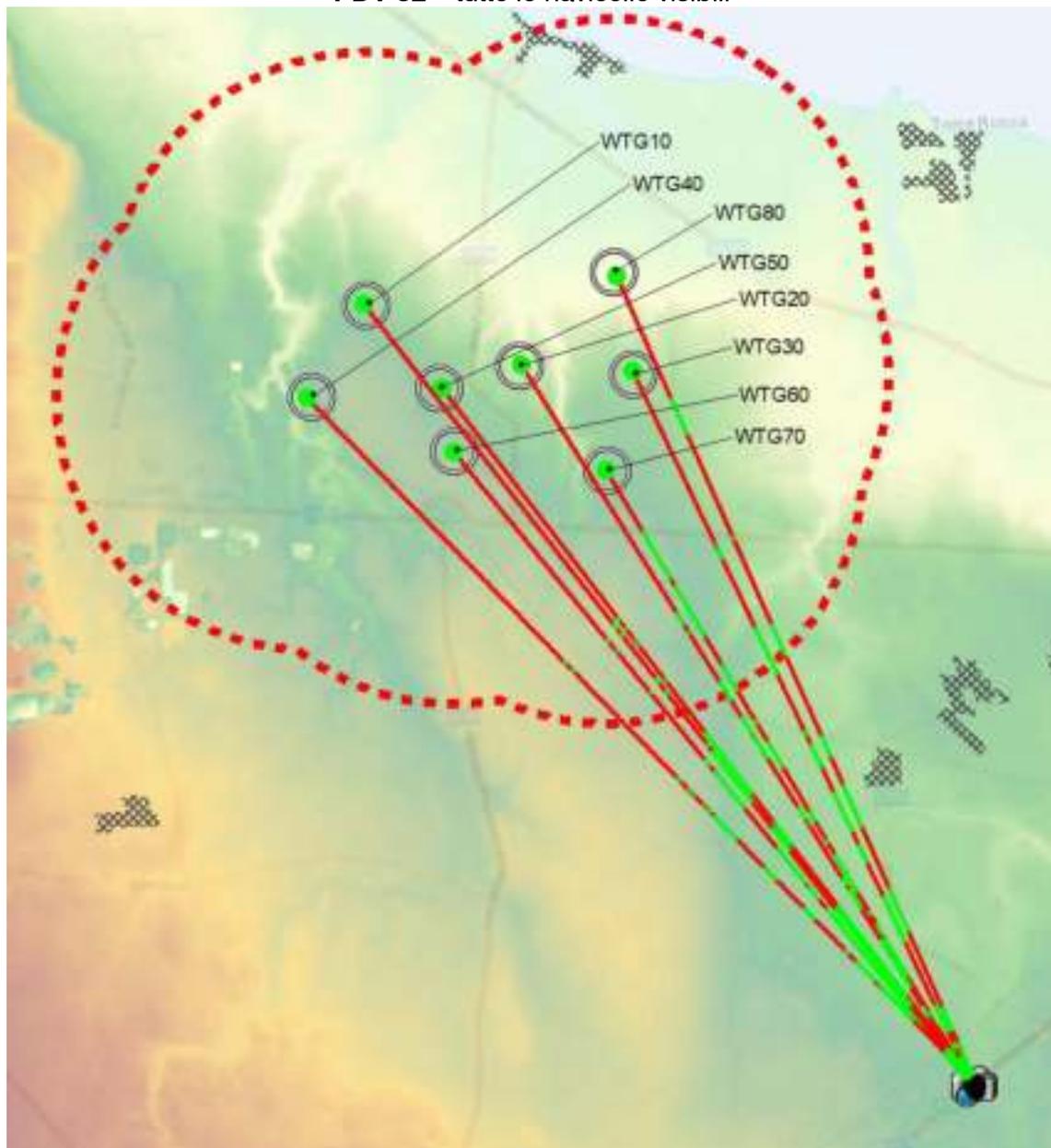
PDV 30 – tutte le navicelle visibili



PDV 31 – tutte le navicelle visibili



PDV 32 – tutte le navicelle visibili



6.7 Stima degli impatti cumulativi

Ai fini della valutazione dell'impatto visivo cumulativo si è proceduto al censimento di altri impianti FER presenti nell'area di indagine (buffer di 2 Km dall'impianto in progetto per l'intersezione con impianti fotovoltaici e 10 km per l'intersezione con altri eolici), attraverso la consultazione del sito regionale al seguente link:

<http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>

Tale attività cristallizza la situazione relativa alla presenza di impianti alla data odierna.

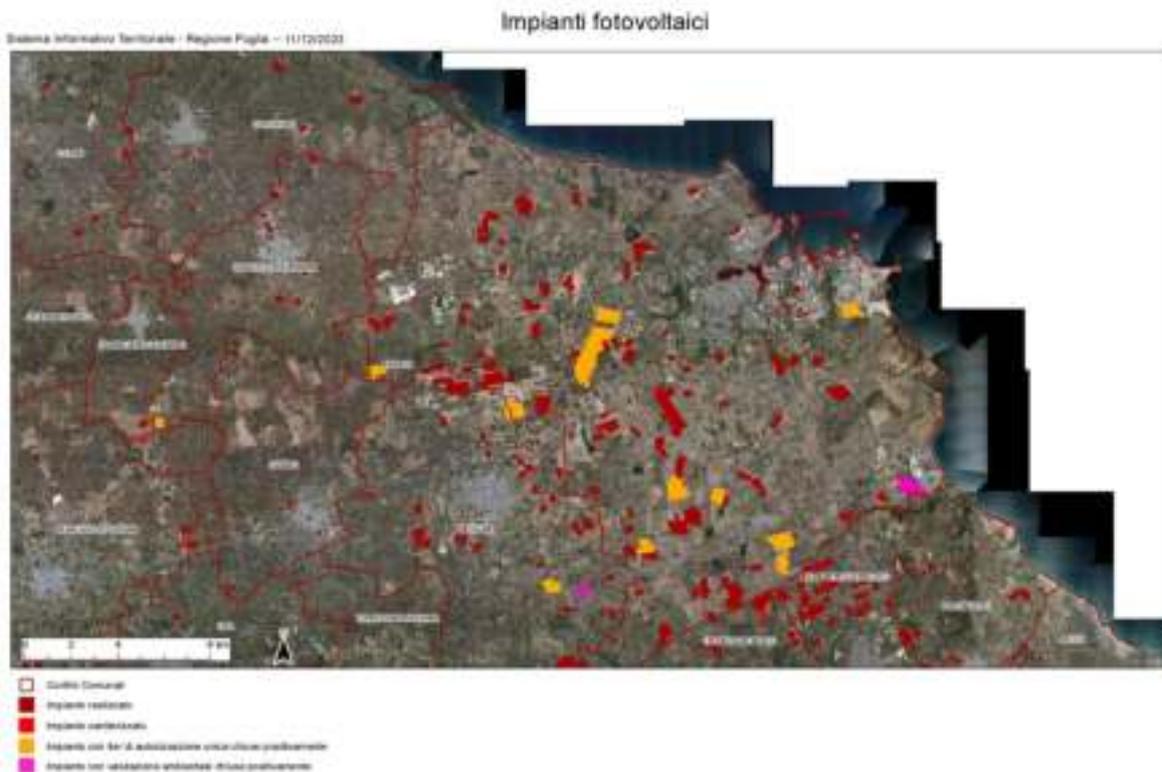


Fig. 6.22 - Impianti fotovoltaici FER DGR2122 – Area vasta

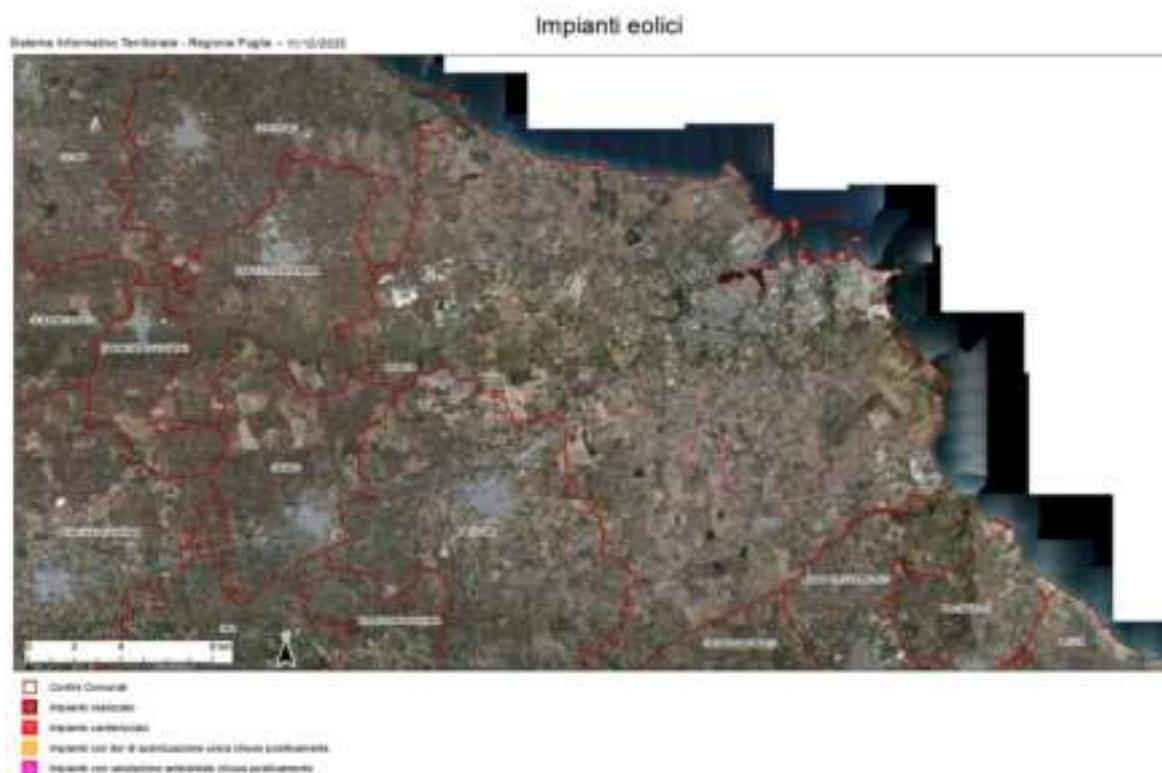


Fig. 6.23 - Impianti eolici FER DGR2122 – Area vasta

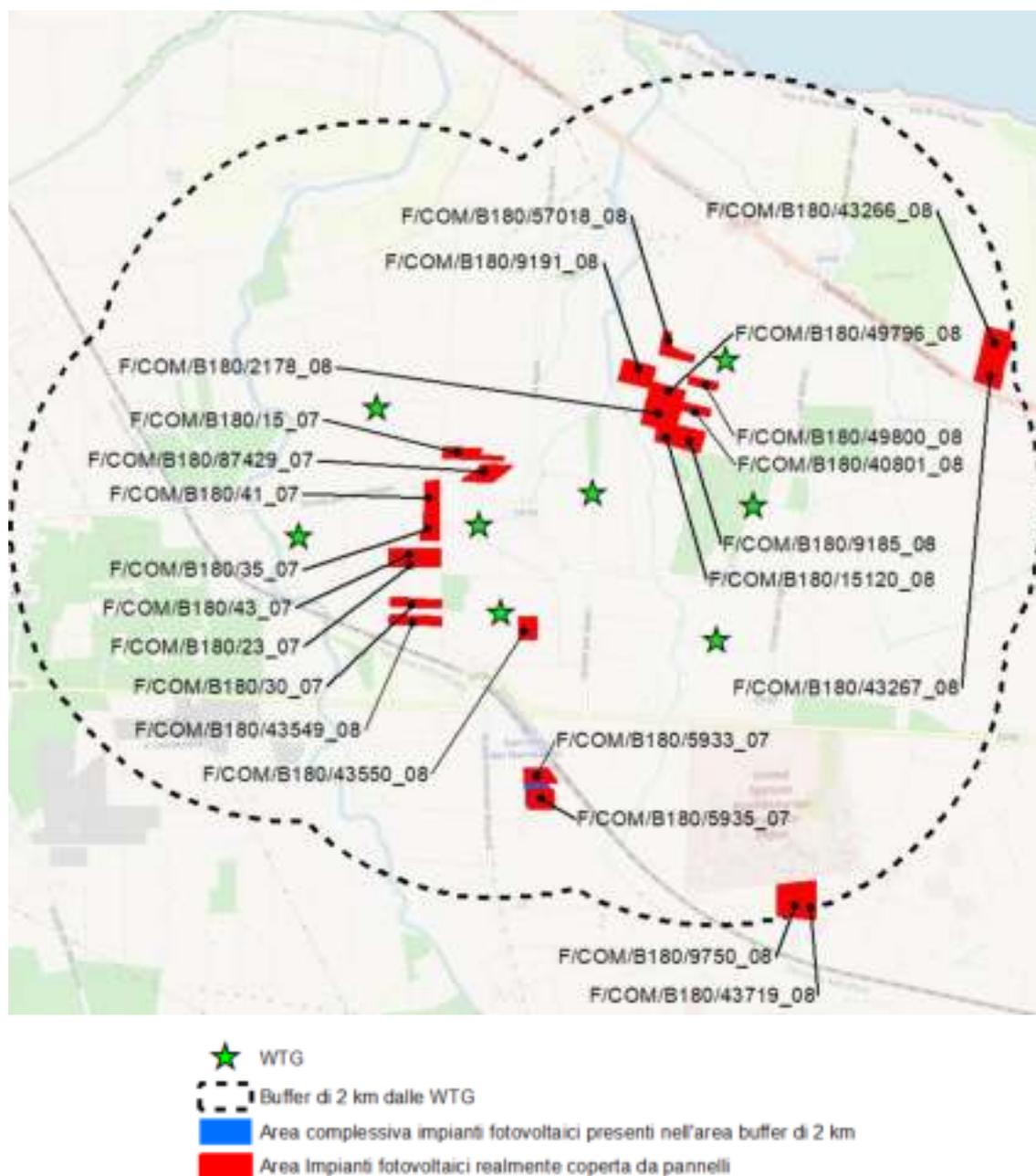


Fig. 6.24 - Impianti FER_FV nell'area buffer di 2 km dall'impianto

Non sono presenti nell'area buffer di 10 km altri impianti FER-Eolici di grande generazione. Sono presenti nell'area buffer di 2 km un totale di 23 impianti FER-Fotovoltaici.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda allo Studio di intervisibilità allegato alla presente relazione.

6.8 Matrice di correlazione e significatività degli impatti

Gli Studi finora descritti nel presente Studio di Impatto Ambientale possono essere riassunti grazie ad una matrice che correla gli impatti sulle componenti ambientali alle fasi di realizzazione. La “matrice di correlazione” riportata di seguito riporta in ascissa i fattori potenzialmente impattanti ed in ordinata le differenti fasi di vita dell’opera (cantiere ed esercizio).

La correlazione fra azioni progettuali ed impatti ambientali è individuata nella matrice attraverso il simbolo grafico “X”, che rappresenta la presenza di un concreto impatto potenziale delle azioni sulle componenti ambientali.

La matrice mette in relazione gli elementi di possibile impatto determinati dall’attuazione delle azioni di progetto, attraverso le opere necessarie alla sua piena costruzione ed attuazione, nonché fruizione, riferibili agli interventi programmati, a prescindere dalle possibili specifiche progettuali.

	DEGRADO PAESAGGIO	INQUINAMENTO RISORSA IDRICA	CONSUMI ENERGETICI	INTERFERENZE SULLA FAUNA	INTERFERENZE SULLA FLORA	EMISSIONE DI POLVERI	EMISSIONI TERMICHE E GASSOSE	PRODUZIONE DI RIFIUTI	EMISSIONI ACUSTICHE	OCCUPAZIONE DEL SUOLO	INQUINAMENTO DEL SUOLO	FATTORI D'IMPATTO
FASE DI CANTIERE	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
FASE DI ESERCIZIO	X			X					X	X		
DISMISSIONE			X			X	X	X	X			

La realizzazione dell'impianto presenta nel complesso alcuni effetti, positivi o negativi, che possono essere riassunti come segue:

Effetti Positivi Attesi

- Incremento della produzione di energia rinnovabile nel contesto della transizione ecologica e riduzione dell'energia proveniente da fonti inquinanti;
- Creazione di posti di lavoro durante la fase di costruzione e nell'esercizio dell'impianto.
- Riduzione delle spese di manutenzione rispetto agli impianti convenzionali a combustibili fossili;
- Sfruttamento di incentivi economici per favorire la transizione verso le fonti energetiche rinnovabili;
- Promozione del riciclaggio dei materiali che compongono le pale eoliche durante la fase di decommissioning;
- Processi in sinergia con le Amministrazioni finalizzate all'ipotesi di opere di compensazione ambientale che valorizzano il territorio attraverso interventi mirati ed eliminazione degli impatti negativi esistenti.

Effetti Negativi Attesi

- Generazione di polveri e rifiuti durante la fase di costruzione, oltre a emissioni gassose dai veicoli del cantiere. Tuttavia, tali effetti sono reversibili e possono essere controllati;
- Generazione di rumore legato al traffico dei veicoli del cantiere e alle operazioni in corso, nonché ai movimenti delle macchine agricole nell'area degli aerogeneratori durante l'esercizio. Questo effetto è limitato al periodo di attività delle macchine;
- Impatto visivo derivante dall'inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico, che può essere mitigato attraverso scelte progettuali e misure mitigative appropriate e validate.

È stata elaborata una matrice qualitativa che associa con buona affidabilità gli **Impatti Significativi** delle azioni di progetto in fase di costruzione e di esercizio rispetto alle singole **Componenti Ambientali**.

Agli impatti vengono quindi associati degli indici:

- **Livello di significatività** decrescente ed indentificato con le lettere da **a** ad **I**.
Quelli compresi tra **a** ed **e** sono definiti critici, quelli indicati con **f** appartengono ad una categoria di incertezza, la cui criticità deve essere valutata caso per caso, mentre gli impatti non significativi (da **g** ad **I**) non sono riportati.
- **Fattore correttivo**, un numero che accompagna il livello di significatività ed è derivato dall'incrocio dell'impatto con la sua probabilità di accadimento. Varia per classi da 1 a 10, con importanza crescente: un indice pari a 10 corrisponde al 100% di probabilità di accadimento, ma il valore 10 nello specifico non viene assegnato mai perché non è
 - accettabile a livello teorico.
 - I **simboli** – e + indicano impatti rispettivamente negativi e positivi.

La tabella riassuntiva è riportata nel seguito.

LIVELLI DI SIGNIFICATIVITÀ	FASI DI CANTIERE				FASI DI ESERCIZIO			
	Allestimento cantiere, scavi e posa in opera		Dismissione		Impianto in funzione		Manutenzione dell'impianto	
Qualità dell'aria	C4	-	C4	-	A9	+	E1	-
Clima acustico	E6	-	E6	-			F3	-
Utilizzo risorse idriche								
Assetto del suolo	E4	-	E4	-	C2	+		
Paesaggio	F3	-	C3	+	E2	-		
Uso del suolo	D5	-	A5	+	E1	+	E1	+
Salute pubblica					A5	+		
Rifiuti	C2	-	C2	-				
Sistema della mobilità	F1	-	F1	-	F1	-	F1	-
Mercato del lavoro	E2	+	E2	+	F1	+	F2	+

Tabella 7 – Matrice coassiale con livello di significabilità degli impatti: fasi dell'opera (in ascissa) e componenti (o sub componenti) ambientali (in ordinata)

Come si nota vi sono molti impatti positivi dalla realizzazione del parco e il livello di significatività e la probabilità di accadimento pongono in risalto la compatibilità ambientale della realizzazione dell'impianto.

I valori inseriti nella seguente matrice, definiti dalla legenda delle pagine precedenti, riportano valutazioni soggettive (note come **giudizio degli esperti**) e maturate con un'esperienza pluridecennale su centinaia di valutazioni.

Il giudizio riportato rappresenta una valutazione sintetica di quanto il Tecnico espone nelle pagine del SIA, con particolare riferimento alle valutazioni circa il Quadro di riferimento ambientale del Cap.5 e sull'Analisi degli impatti del Cap.6.

7 Mitigazione e compensazione degli impatti

7.1 Mitigazione dell'impatto visivo e paesaggistico

Come già posto in risalto, le prime fasi degli interventi, corrispondenti al periodo di cantierizzazione e a quello immediatamente successivo di realizzazione, possono essere parzialmente critiche per via dei movimenti dei mezzi e dei cambiamenti visivi al paesaggio che potrà risentire della realizzazione del parco eolico di progetto: tali aspetti ovviamente offrono la sensazione di un abbassamento della qualità ecologica, se pur è il caso di precisare che tali impatti sono comunque mitigabili e mai irreversibili.

La realizzazione del parco, la sua fruizione e la sua manutenzione richiederanno la realizzazione di viabilità di servizio: essa sarà integrata nel contesto circostante in cui compaiono tanto piste di servizio esistenti quando tratturi e sentieri; in tal senso come mitigazione paesaggistica si propone che le piste di progetto vengano realizzate con materiali drenanti naturali e che non sia utilizzata alcuna pavimentazione stradale bituminosa all'interno del parco eolico. Lungo le piste l'interramento di tutti i cavidotti garantirà ulteriore mitigazione.

Per gli aerogeneratori verranno utilizzate soluzioni cromatiche neutre e vernici il più possibile antiriflettenti; le segnalazioni correlate alla sicurezza del volo a bassa quota saranno limitate alle macchine terminali, fermo restando il rispetto delle normative in materia di sicurezza ed eventuali prescrizioni impartite per la sicurezza stessa dagli Enti competenti.

Dopo il montaggio dell'aerogeneratore, l'ingombro della piazzola sarà ridotto al minimo e si potrà procedere alla piantumazione di prato, specie arboree o arbustive (consone al contesto paesaggistico di riferimento) nell'intorno dell'aerogeneratore; in seguito alla dismissione, invece, si potrà valutare di ripristinare lo stato del terreno agrario prima dell'intervento.

Una soluzione di mitigazione relativa alla Cabina Elettrica Utente (CEU) potrà ricercarsi nell'installazione di una "fascia tampone" attorno all'area della cabina; essa potrà essere costituita da vegetazione autoctona adatta agli ambienti di riferimento, di tipo arbustivo e arboreo, che avrà la funzione di filtro visivo. Si osserva che occultare completamente alla vista un manufatto a terra, se pur possibile, avrebbe effetto opposto; invece appare una scelta migliore

quella di integrare gli elementi antropici al paesaggio circostante, con opportuni accorgimenti.

Si suggerisce allora la piantumazione di una siepe mista, arbustiva e arborea, a tripla fila sfalsata costituita lungo tutta la fascia perimetrale per una profondità di 5 m circa, esternamente alla recinzione dell'impianto.

La vegetazione non dovrà nascondere del tutto la zona della CEU, ma dovrà integrarsi alla vegetazione già presente, non dando la sensazione di verde artificiale ma al contrario, restituendo l'immagine di continuità vegetazionale con le zone circostanti. L'effetto sfalsato dovrà creare una sensazione visiva che risulti "casuale", conferendo un certo grado di naturalità ed eterogeneità all'opera verde. Le specie da utilizzare potranno essere valutate attraverso le specifiche "Linee guida per la progettazione e realizzazione degli imboschimenti e dei sistemi agro-forestali" o comunque grazie all'intervento di specialisti del settore.

Infine, dal punto di vista prettamente ecologico, si ritiene che l'opera possa apportare benefici in termini climatico-ambientali grazie all'assorbimento della CO₂.



Fig. 7.1 - Schema planimetrico e sezione tipologica della fascia perimetrale di mitigazione visiva

7.2 Mitigazione degli altri impatti ambientali

7.2.1 Rumore e vibrazioni

La componente rumore riceverà un primo impatto nella fase di cantierizzazione.

Le emissioni diffuse possano efficacemente controllarsi attraverso idonee e costanti operazioni gestionali nel cantiere di lavoro, ad esempio utilizzando mezzi a basso impatto acustico o elettrici ove possibile, spegnendo i mezzi in sosta, ovvero riducendo la velocità dei mezzi in movimento o manovra. Sarà assicurata comunque la durata minima per le lavorazioni e si farà in modo, ove possibile e compatibilmente alle attività di cantiere, che i mezzi siano posizionati il più distante possibile dai recettori. Tutti i mezzi saranno comunque sistematicamente controllati e mantenuti per contenere le emissioni acustiche oltre che quelle gassose.

Gli effetti indotti sul clima acustico dai mezzi di trasporto per l'approvvigionamento e il trasporto dei materiali e dalle macchine operatrici impiegate per la realizzazione delle varie fasi costruttive potranno essere contenuti anche da una corretta programmazione delle fasi di lavoro, tale da evitare la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.

Le operazioni di cantiere si svolgeranno essenzialmente nel periodo diurno ed interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, quindi, non si ritiene necessario approntare specifiche opere di mitigazione acustica nella fase di cantierizzazione, fatte salve delle procedure di carattere generale, finalizzate al contenimento delle emissioni rumorose, che dovranno essere adottate dall'appaltatore e che comunque potranno essere meglio dettagliate nella fase esecutiva della progettazione.

In merito alla fase di esercizio, si rimanda allo studio di impatto acustico in appendice, che in sintesi ha mostrato un impatto limitato e contenuto nei limiti di legge.

Si precisa che, in ogni caso, si potrà prevedere l'esecuzione di un piano di monitoraggio a valle della realizzazione dell'opera che consentirà la valutazione del reale impatto acustico dell'opera e l'adozione di misure gestionali volte al controllo e alla verifica costante della rumorosità generata in fase di esercizio. Nel caso in cui non vengano rispettati i limiti potranno essere adottate misure finalizzate alla riduzione delle emissioni acustiche, come ad esempio l'installazione di barriere acustiche o la riduzione della velocità di cut-out.

7.2.2 Componente elettromagnetica

In fase di realizzazione dell'impianto non vi saranno radiazioni elettromagnetiche e non sussisterà impatto tale da richiedere interventi mitigativi.

In fase di esercizio verranno generate alcune emissioni elettromagnetiche dai cavidotti, ma i ricettori maggiormente esposti non saranno mai a distanze inferiori a quelle di sicurezza. In generale viene definita una fascia di rispetto di ampiezza variabile attorno ai tratti di cavidotto potenzialmente impattanti. Nonostante la sostanziale trascurabilità dell'impatto, si adotteranno ulteriori misure di mitigazione atte al contenimento del rischio: saranno proibiti gli avvicinamenti alle attrezzature alle persone non autorizzate e verranno utilizzate strumentazioni moderne, in grado di limitare la generazione di campi elettromagnetici; infine, si ricorda che le linee elettriche di collegamento alla cabina di trasformazione saranno interrate e realizzate con cavi schermati. In fase di dismissione dell'impianto non vi saranno fonti generanti radiazioni elettromagnetiche e pertanto non si adotteranno misure di mitigazione.

7.2.3 Flora e fauna

Flora

Si è anticipato che non esistono specie di particolare pregio nelle aree degli aerogeneratori, mentre più comune è la vegetazione spontanea nelle aree delle piste. Si dovrà dunque avere cura di non interessare la stessa durante le operazioni di scavi e movimenti terra.

In ogni caso verranno minimizzate le modifiche delle colture presenti, tanto in fase di cantiere quanto di esercizio, anche minimizzando al massimo la durata dei lavori. Qualora possibile, si potrà ripristinare la vegetazione eliminata durante la fase di cantiere entro la fase di messa in funzione.

Fauna

L'eventuale impatto diretto sulla componente volante della centrale eolica è ridotto dall'utilizzo di gran parte delle misure di mitigazione oggi disponibili: utilizzo di torri tubolari, accorgimenti per rendere visibili le macchine, utilizzo di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale, realizzazione di gruppi aerogeneratori composti da un numero esiguo elementi a sufficiente distanza tra di loro. L'interramento dei cavidotti fa sì, inoltre, da eliminare il grave problema dell'impatto e della folgorazione creato dalle linee elettriche che causa la morte delle specie di uccelli.

Al fine di mitigare ulteriormente l'impatto nella realizzazione del cavidotto si effettuerà, da parte degli operai addetti, un controllo degli scavi lasciati aperti ogni qual volta si riprenderanno i lavori dopo una pausa e si libereranno eventuali animali intrappolati.

7.2.4 Traffico

Le aree in cui sorgeranno gli aerogeneratori, come noto, non sono poste direttamente sulla viabilità ma all'interno di campi raggiungibili da specifiche piste. Il parco eolico è sostanzialmente distante da aree urbanizzate densamente e portatrici di traffico intenso.

In fase di realizzazione verranno comunque ridotte al minimo le interferenze con il traffico locale e, se ritenuto necessario, verrà concordato con le amministrazioni locali, un Piano del Traffico alternativo per la viabilità locale, a carattere temporaneo e finalizzato alla movimentazione dei materiali di lavoro per il montaggio delle pale eoliche o per i terreni da smaltire.

Ulteriori importanti accorgimenti riguarderanno la riduzione delle lavorazioni in cantiere al minimo e nei tempi più brevi, l'ottimizzazione dei mezzi di cantiere in maniera tale da ridurre la presenza in cantiere, oltre che lungo la viabilità, e la riduzione della velocità dei mezzi.

In fase di esercizio non verranno prodotti impatti sul traffico in quanto il flusso dei veicoli di manutenzione e del personale addetto sarà occasionale e comunque assimilabile a quello della

normale viabilità locale. Non si adotteranno quindi misure di mitigazione sul traffico in questa fase.

In fase di dismissione gli impatti sul traffico saranno gli stesso rispetto a quelli generati in fase di realizzazione e pertanto verranno adottate le stesse misure di mitigazione.

7.2.5 *Aria*

Si è anticipato che i principali effetti attesi sull'aria sono previsti in fase di cantiere: le emissioni saranno dovute al movimento delle macchine operative ed alle operazioni di lavorazione. Il sollevamento di polveri potrà essere limitato mediante la periodica bagnatura delle superfici, delle viabilità, dei depositi di inerti e delle gomme dei mezzi di lavoro. Le emissioni di gas provenienti dai mezzi, già di per sé limitati alla ridotta durata dei lavori, potranno essere ulteriormente contenute: è auspicabile che l'impresa esecutrice (che verrà successivamente scelta) disponga di attrezzature di avanguardia, come ad esempio mezzi elettrici, unitamente a specifiche certificazioni ambientali ed opportuni sistemi di gestione.

I motori dovranno essere accesi solo in caso di necessità e dovrà essere osservata una velocità limitata. Le stesse misure potranno essere adottate durante le operazioni di dismissione a fine vita.

È perciò opportuno evidenziare come le emissioni possano efficacemente controllarsi attraverso idonee e costanti operazioni gestionali nel cantiere di lavoro.

7.2.6 *Rischio incidenti e salute pubblica*

Per limitare il rischio di incidenti verrà assicurata la protezione dell'aerogeneratore in caso di incendio, sia in fase di cantiere che di esercizio anche attraverso l'utilizzo di dispositivi portatili (estintori). Inoltre, verrà assicurato l'adeguato trattamento e smaltimento di eventuali materiali infiammabili presenti nei luoghi degli impianti e derivanti dal funzionamento del parco eolico.

Nella progettazione ed in particolare nell'ubicazione degli aerogeneratori, è stata rispettata la distanza minima di 100 m dalle strade provinciali e 200 m dalle strade statali presenti.

L'impatto sulla salute pubblica generato dalle attività legate alla proposta di progetto è dunque legato a gran parte degli impatti descritti in tutti i precedenti paragrafi: tutte le componenti ambientali interessate però riceveranno impatti trascurabili o addirittura nulli; ne consegue che non si andranno a creare nuovi fattori di rischio per la salute pubblica.

Giova precisare, infine, che con l'esercizio dell'impianto le condizioni di salute pubblica subiranno al contempo un miglioramento in quanto la produzione di energia pulita potrà fare abbassare le emissioni in atmosfera dovute alla CO₂, NO_x e SO₂, derivanti, come noto, da fonti

fossili e dalla combustione, con conseguente miglioramento della qualità dell'aria e quindi della salute pubblica.

7.2.7 Suolo e sottosuolo

Si è anticipato che, da punto di vista geomorfologico, l'area in esame si trova ad una quota media compresa tra circa 30 m e 40 m sul livello del mare ed è ubicata su una superficie pianeggiante poco inclinata verso la costa adriatica. Su tali aree non sussistono criticità o particolari condizioni di instabilità geomorfologica. Occorre comunque tener conto delle condizioni geologiche e idrogeologiche dello specifico sito per progettare le idonee strutture di fondazione degli aerogeneratori.

Per il progetto in esame, nel caso in cui nel sottosuolo del sito d'intervento fossero presenti le argille, si consiglia di adottare delle fondazioni profonde (pali di fondazione) da attestare nelle calcareniti, in modo tale da superare lo strato di argilla e di non interferire con l'eventuale falda superficiale presente nella zona in esame.

Qualora nel sottosuolo non fossero presenti le argille si possono utilizzare fondazioni superficiali, attestate alla profondità di circa m -2,50 ÷ -3,00 dal p.c. al superamento del primo strato costituito da sabbie giallastre da poco a mediamente cementate.

Tale soluzione comporterà lo sbancamento di tutta l'area d'impronta del manufatto, sino alla profondità suddetta; ciò ovviamente impone la realizzazione preventiva e l'utilizzo, durante tutte le fasi di cantiere, di adeguate opere provvisorie di contenimento delle pareti di scavo e la preventiva regimentazione delle acque meteoriche che potrebbero investire il sito d'intervento. In ragione degli studi condotti in questa sede, comunque, per la maggior parte delle Torri appare necessario considerare fondazioni profonde rappresentate da pali di grande diametro ammortati nelle argille intermedie. Tutte le Torri sono ubicate su terreni caratterizzati da pendenza non significativa ai fini della stabilità dei versanti.

In questa sede si possono comunque suggerire alcune indicazioni per eventuali opere di sostegno degli scavi (e dei riporti) da adottare in fase di cantiere e comunque da approfondire nell'ambito della progettazione esecutiva, nella definizione del PSC e dei layout di cantiere.

Scavi

- 1) Da 0,0m a 3,0m si prescrive la sola risagomatura del profilo con scarpa preferenziale pari a 1 su base 2 ed inerbimento successivo.
- 2) Per scavi di profondità superiore ai 3,0 m, dovranno realizzarsi adeguate opere di sostegno, rappresentate essenzialmente da gabbioni a scatola.

Riporti

In generale, per l'esecuzione dei rilevati dovranno essere utilizzati terreni provenienti dagli scavi miscelati con terreni granulari con frazione compresa tra 4 e 8mm, in modo da garantire un profilo di abbancamento 2 su base 3.

- 1) Da 0,0m a 5,0m non si prescrivono opere di sostegno, ma solo un profilo 2 su base 3.
- 2) Per altezze di rilevati superiori ai 5,0m, dovranno essere realizzate opere di sostegno di sottoscarpa, in gabbioni.

Una buona campagna di indagini geognostiche (sondaggi di profondità minima pari a 20 m (con prelievo di campioni indisturbati nei livelli argilloso limosi e prove penetrometriche SPT nei livelli sabbiosi), con rilievi sismici localizzati di tipo MASW (per la Vs30) e stendimenti sismici a rifrazione, il tutto in ottemperanza alle NTC/2018, può permettere di verificare adeguatamente la tipologia della fondazione da adottare per le torri.

7.2.8 Acqua

Misure generali per mitigare potenziali impatti con la risorsa idrica possono essere riassunti come segue. Durante la fase di cantiere, se pur non sono previsti sversamenti di liquidi, il personale sarà attrezzato in caso di incidenti che potrebbero generare lo sversamento di carburante dai mezzi operatori di cantiere. Dovranno essere conservati in cantiere panni assorbenti tali da rimuovere in rapidità liquidi accidentalmente caduti al suolo. Analoga misura sarà potranno adottarsi durante la fase di dismissione.

L'interferenza con acque sotterranee sarà valutabile e mitigabile attraverso un piano di monitoraggio predisposto ad hoc, se gli Enti lo riterranno opportuno.

Nei precedenti capitoli si è detto che due aerogeneratori interferiscono potenzialmente con il regolare deflusso delle acque superficiali: le torri 20 ed 80.

In merito alla torre 20, si è visto come sia esclusivamente la piazzola temporanea destinata alle attività di cantiere a trovarsi sovrapposta alle aree occupate dai deflussi di un ramo di reticolo.

In tal senso, per ovviare all'allagamento dell'area di lavoro e non ostacolare il deflusso naturale delle acque, si potrà realizzare una trincea a monte della piazzola, alloggiando al suo interno due tubazioni circolari di grande diametro, che attraverseranno l'area della piazzola sboccando a valle, andando a ricostituire la continuità del reticolo (Fig. 7.2). Al termine dei lavori si potrà smantellare tale intervento e ripristinare lo stato dei luoghi.

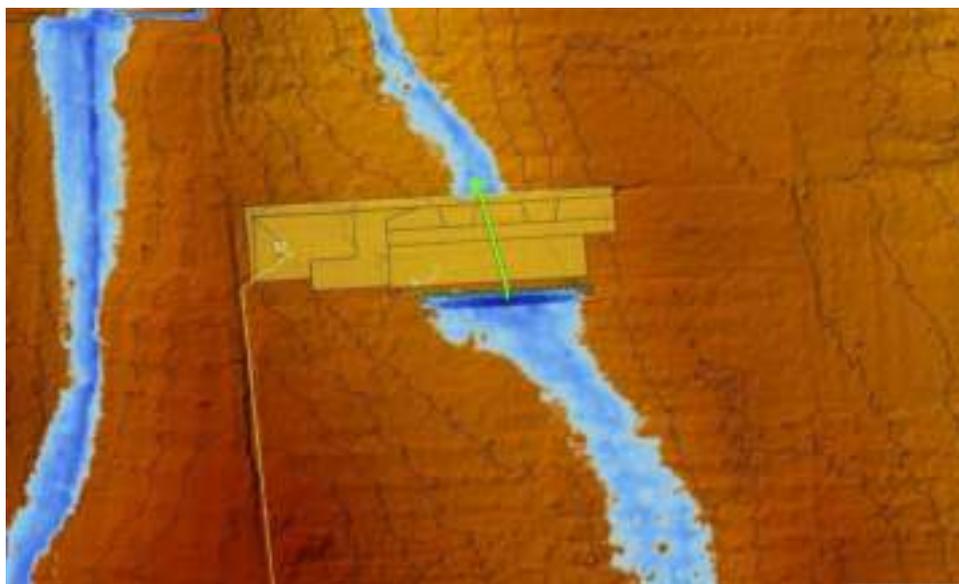


Fig. 7.2 – Schema di intercettazione al di sotto della piazzola torre 20

Per quanto concerne la torre 80, l'analisi degli allagamenti risultanti dal modello ha suggerito di azzerare tale impatto mediante lo spostamento della torre al di fuori dell'area di allagamento e la contestuale rotazione della piazzola temporanea, individuando un'area in sicurezza idraulica (Fig. 7.3).



Fig. 7.3 – Spostamento torre 80 e relativa piazzola e sovrapposizione con le aree allagabili di calcolo

Ulteriore elemento relativo agli aerogeneratori riguarda le **fondazioni**: nel caso di interferenza con la falda (fondazioni profonde e subordinatamente superficiali) si prevederà, al di sotto della piastra di testa dei pali o di fondazione superficiale, la realizzazione di uno strato drenante lapideo, tale da creare uno strato a permeabilità più elevata di quella delle sabbie, capace di bilanciare la riduzione di permeabilità generata dal sistema di fondazione e quindi favorire il riequilibrio della circolazione idrica di superficie.

Per quanto riguarda le **interferenze dei cavidotti**, si rammenta che gli attraversamenti degli elementi di reticolo e relative fasce golenali e di pertinenza sono ammessi dal PAI purchè si provveda alla protezione idraulica del tratto di cavidotto interessato dal fronte di deflusso idrico bicentenario.

Come è noto, il cavidotto sotterraneo, è una struttura lineare di scarso ingombro, che naturalmente può interferire con elementi antropici, ma anche fisici come i corsi d'acqua.

Ci sono tre tipologie di attraversamento di corsi d'acqua:

- Semplice, con scavo della sezione d'alveo, e ripristino della morfologia dei luoghi (dell'alveo esistente).
- In aderenza o inglobato a strutture delle opere d'arte di attraversamento.
- In zona sotterranea più profonda mediante tecnica spingitubo.

Nel primo caso l'Autorità di Bacino richiede la conoscenza del tratto di cavidotto interrato che sarà interessato direttamente o indirettamente dai deflussi di piena bicentennial, e quindi richiede l'estensione della piena bicentennial nella sezione di attraversamento.

Lo studio di compatibilità idrologica e idraulica ha permesso di accertare la fattibilità dei cavidotti, purchè gli stessi, laddove si preveda l'attraversamento d'alveo, vengano protetti per il tratto soggetto a perimetrazione bicentennial, dal galleggiamento e dall'erosione.

Allo scopo quindi di proteggere il cavidotto da infiltrazioni idriche o da galleggiamento (nell'attraversamento di corsi d'acqua preferibilmente lato valle) si propone di collocarlo in tubazioni in HDPE di adeguato spessore, tali da renderlo assolutamente impermeabile e nello stesso tempo resistere a modeste spinte del terreno superficiale con deformazioni di tipo plastico e per proteggerlo dall'erosione potrebbe prevedersi lo zavorraggio del tubo con riempimento dello scavo con pietrame (cfr. schema di Fig. 7.4).

Complessivamente le risultanze dello studio idraulico suggeriscono di proteggere il cavidotto per una lunghezza complessiva di circa 4000 m , suddivisi nei diversi tratti meglio indicati nella relazione di compatibilità idrologica e idraulica, cui si rimanda, e comunque mostrati in Fig. 7.5.

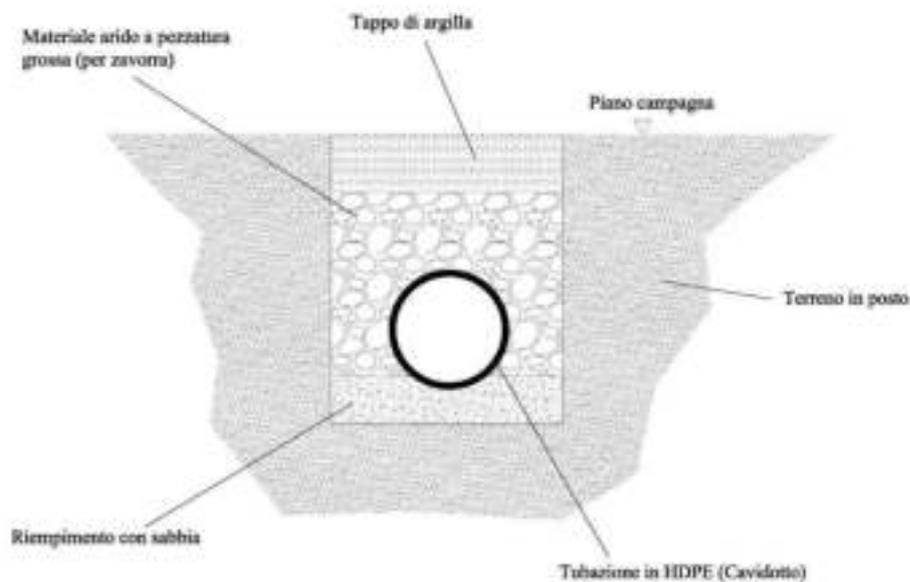


Fig. 7.4 – Schema tipo sezione cavidotto protetta da allagamenti

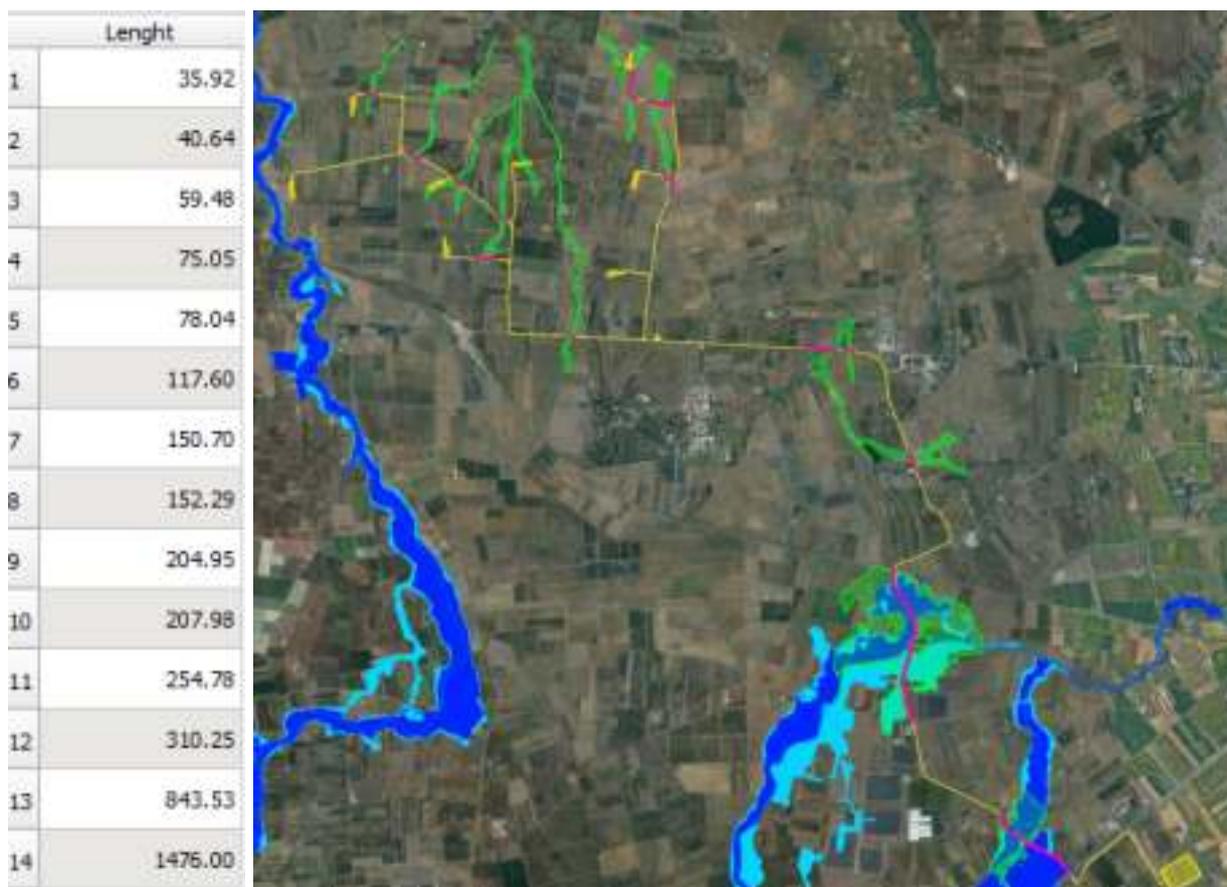


Fig. 7.5 – Tratti di cavidotto da proteggere

La seconda tipologia può essere adottata, nel presente Progetto, nell'attraversamento dei corsi d'acqua più importanti, caratterizzati da alvei estesi ed incassati. In questo caso i ponti esistenti possiedono un impalcato a cui può essere reso solidale il cavidotto secondo lo schema di Fig. 7.6.

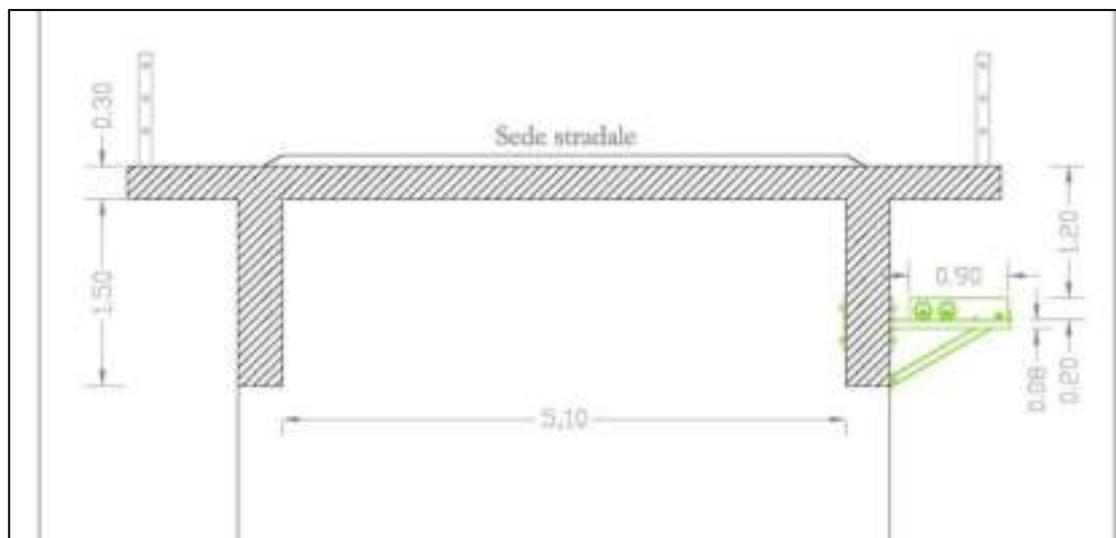


Fig. 7.6 - Schema di passaggio del cavidotto

La terza tipologia di attraversamento, con la tecnica dello spingitubo (cfr. schema di Fig. 7.7), può avvenire ove l'alveo risulti molto incassato e magari interessato da fitta vegetazione ripariale. Naturalmente, data la profondità di passaggio del cavidotto dall'alveo dei corsi d'acqua, non è il caso di prescrivere particolari protezioni ed appesantimenti.

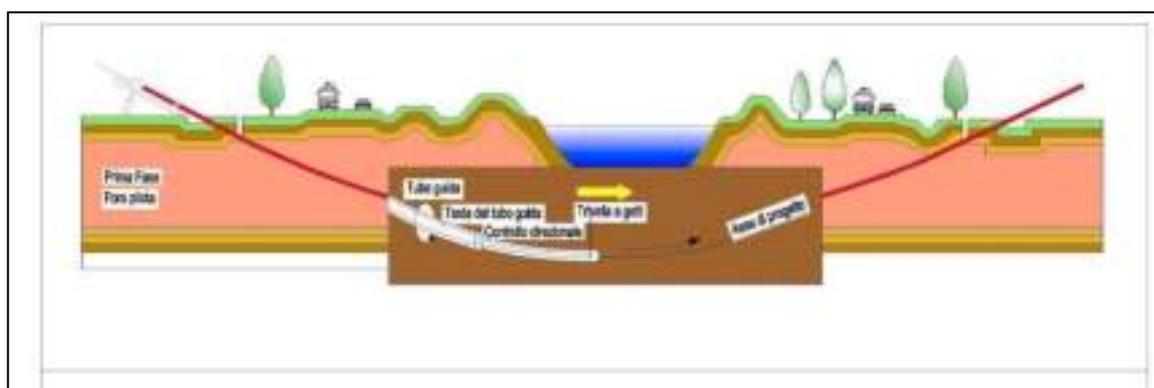


Fig. 7.7 - Schema di passaggio del cavidotto con spingitubo

7.3 Misure di compensazione del territorio

Il progetto del parco eolico sarà connesso ad opere di compensazione che coinvolgeranno il territorio con interventi mirati a favorirne la crescita ed a valorizzarne le peculiarità.

La proposta di progetto, ad esempio, ipotizza la realizzazione di tratti di piste ciclabili tali da collegare le aree di Brindisi e Carovigno con la Riserva Marina di Torre Guaceto, incentivando la mobilità dolce e generando pendoli costieri che connettano la terra al mare ed il paesaggio agrario alla costa.

Proprio a proposito della fruizione del paesaggio agrario, il progetto ipotizza di contribuire allo sviluppo dello stesso con azioni rivolte all'eliminazione dei detrattori sparsi sul territorio ed al miglioramento ecologico dei percorsi e delle connessioni naturali: la riqualificazione ed il potenziamento della naturalità offrirà benefici per gli interi territori comunali coinvolti.

Si rimanda all'Appendice C per una più dettagliata disamina di quanto sopra riportato sinteticamente.



Fig. 7.8 – Integrazione del parco eolico nel paesaggio e nel territorio

8 Monitoraggio ambientale dell'impianto

8.1 Obiettivi del piano di monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo all'impianto eolico in progetto persegue i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel presente SIA, tanto in fase di costruzione e quanto in fase di esercizio;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione, di cui nella presente relazione e negli altri elaborati specialistici;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso il monitoraggio di parametri microclimatici e chimico-fisici, come anche microbiologici ed altri inerenti al suolo. Il PMA dovrà descrivere metodi di analisi, ubicazione dei punti di misura e frequenza delle rilevazioni durante la vita utile dell'impianto; altresì il PMA dovrà prevedere una caratterizzazione del sito ante-operam. Il PMA potrà inoltre individuare azioni correttive laddove gli standard ambientali risultino variati e non idonei.

A tal fine il PMA è pianificato in modo da poter garantire:

- il monitoraggio, il controllo, la validazione, l'archiviazione e l'aggiornamento dei dati;
- valutazioni, confronti, simulazioni e comparazioni;
- le restituzioni tematiche e la gestione delle criticità eventualmente presenti;
- le informazioni e le comunicazioni ai soggetti coinvolti.

8.2 Matrici ambientali interessate

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi ai fini del PMA sono:

- Atmosfera e clima: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- Suolo: inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorsa non rinnovabile;
- Rumori e vibrazioni: considerato in rapporto all'ambiente umano;
- Campi elettromagnetici: considerati in rapporto all'ambiente umano;
- Flora e fauna: variazioni dei comportamenti faunistici e degli habitat botanici presenti.

8.3 Sintesi delle fasi e delle attività di monitoraggio

8.3.1 Monitoraggio ante operam

Il monitoraggio da svolgersi prima dell'avvio dei lavori può sicuramente includere le misure già svolte nell'ambito degli studi propedeutici alla realizzazione del presente progetto. Le stesse dovranno poi essere completate con ulteriori approfondimenti, scanditi nel tempo, sulle matrici ambientali coinvolte, così da definire le condizioni ambientali di riferimento cui associare le successive fasi di monitoraggio in corso d'opera. Potranno dunque essere analizzate ulteriormente le caratteristiche microclimatiche dell'area, unitamente ai nuovi dati circa le misure acustiche.

8.3.2 Monitoraggio in fase di cantiere

Il monitoraggio di cantiere riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti: questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Preliminarmente sarà richiesto all'installatore, nonché all'impresa esecutrice, un programma esecutivo dei lavori che tenga conto anche degli effetti sull'ambiente circostante. Tale documento costituirà la guida finalizzata al controllo e monitoraggio delle componenti ambientali interessate dall'intervento.

8.3.3 Monitoraggio in fase di esercizio

Il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente allo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio per le opere in oggetto è stata fissata pari alla vita utile dell'impianto.

8.4 Metodologia di monitoraggio

Per ciascuna componente/fattore ambientale identificato, verranno definiti nel PMA:

- a. Le aree di indagine in cui programmare le attività di monitoraggio e le stazioni/punti di monitoraggio in cui effettuare i campionamenti (rilevazioni, misurazioni, ecc.).
- b. I parametri analitici che descrivono lo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale, utilizzati per controllare l'evoluzione nel tempo e nello spazio delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nel SIA e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate.
- c. Le tecniche di campionamento, misurazione e analisi e gli strumenti correlati.
- d. La frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali.
- e. Le metodologie per il controllo di qualità, la validazione, l'analisi e l'elaborazione dei dati del monitoraggio al fine di valutare le variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati.
- f. Eventuali azioni da intraprendere in caso di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

Il PMA deve identificare e delimitare, per ciascuna componente/fattore ambientale, le aree di indagine corrispondenti alla porzione di territorio in cui si prevedono impatti significativi generati dalla realizzazione/esercizio dell'opera, basandosi sui criteri analitico-previsionali utilizzati nel SIA. All'interno delle aree di indagine, devono essere individuate le stazioni/punti di monitoraggio necessari per caratterizzare lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi: ante operam, in corso d'opera e post operam.

Gli esiti del monitoraggio verranno comunicati al Ministero tramite un rapporto tecnico che includerà tutte le prove eseguite nell'arco dell'annualità di esercizio e dovrà contenere i parametri monitorati nonché i risultati del monitoraggio con indicazioni quali-quantitative sull'esito degli stessi. Si prevede anche la redazione di un eventuale capitolo dedicato alle azioni correttive intraprese nel caso si riscontrino esiti di monitoraggio non conformi al quadro previsionale.

Si fa presente che quanto riportato nel presente paragrafo è coerente con il livello di progettazione definitiva e, per tanto, si rimanda alla progettazione esecutiva un maggiore dettaglio circa la precisa localizzazione dei punti dove ubicare i sondaggi (ad esempio in funzione delle distribuzioni delle aree di cantiere, delle aree di stoccaggio, le aree di sosta dei

mezzi, ecc.) e circa l'ubicazione delle stazioni meteo (che si ricordano essere attrezzate su un automezzo e non fisse).

Nel seguito si riporta in forma tabellare il riepilogo circa le informazioni progettuali e ambientali sintetizzate in questo schema di PMA.

FASE	AZIONE	COMPONENTE	IMPATTO	MITIGAZIONE
REALIZZAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> - Allentamento del cantiere e utilizzo dei macchinari - Realizzazione di manufatti strutturali - Montaggio degli aerogeneratori - Scavi per i cavidotti 	<ul style="list-style-type: none"> - Atmosfera - Flora - Rifiuti - Acustica - Traffico 	<ul style="list-style-type: none"> - Generazione e sollevamento di polveri - Emissioni gassose inquinanti - Disturbo dell'assetto botanico - Inquinamento acustico per i ricettori - Rischio di overamenti di liquidi - Potenziale sovraccarico delle viabilità - Produzione di terra e roccia da scavo 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenzione periodica delle superfici - Razionalizzazione delle lavorazioni mediante programma esecutivo dei lavori a scatti gestionali - Barriere arboree - Manutenzione dei mezzi - Teli impermeabili nella area di sosta e di stoccaggio temporaneo - Piano del traffico, se necessario
FASE DI ESERCIZIO	<ul style="list-style-type: none"> - Attività e presenza degli aerogeneratori 	<ul style="list-style-type: none"> - Paesaggio - Flora - Suolo - Acustica 	<ul style="list-style-type: none"> - Impatto visivo e interferibilità - Potenziale frammentazione degli habitat e collisione per gli uccelli - Carichi gravitazionali - Rumorosità dei rotori 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso vernici antiriflettenti - Monitoraggio faunistico annuale - Opere di consolidamento e indagini geotecniche periodiche - Monitoraggio acustico periodico
DISMISSIONE	<ul style="list-style-type: none"> - Attività di rimozione di aerogeneratori e pertinenze 	<ul style="list-style-type: none"> - Traffico - Rifiuti - Acustica 	<ul style="list-style-type: none"> - Potenziale sovraccarico delle viabilità - Produzione di rifiuti derivanti dallo smontaggio delle torri 	<ul style="list-style-type: none"> - Piano del traffico, se necessario - Smaltimento a carico del gestore per tutte le tipologie di rifiuti - Monitoraggio delle corrette rinaturalizzazione delle aree

8.5 Controlli da effettuare e periodi di monitoraggio

In accordo con le indicazioni metodologiche del Cap.6 delle Linee Guida Ministeriali del 2014 e con riferimento alla normativa nazionale in materia ambientale, ossia il D.lgs. 152/2006, si propongono di seguito, sinteticamente, una serie di controlli da svolgere per verificare l'impatto sulle matrici ambientali, unitamente alle relative tempistiche da osservare.

Atmosfera e clima

- Controllo dell'intensità del traffico di cantiere
- Controllo dello stato di manutenzione dei mezzi di cantiere
- Stoccaggio dei materiali e controllo delle emissioni polverulente

Per il monitoraggio delle componenti di aria e clima non si provvederà all'installazione di stazioni climatiche fisse ma ci si avvarrà di strumentazione su automezzo.

Il monitoraggio potrà iniziare dalle prime operazioni di cantiere e proseguire durante la fase di esercizio dell'impianto. Chiaramente, essendo le fasi di cantiere le più impattanti, sarà più fitta la misurazione in quel periodo e più diradata in fase di esercizio. In fase di cantiere la misura ed il campionamento dei dati potranno essere svolti mensilmente presso ogni punto di misura, mentre, in fase di esercizio, semestralmente per il primo anno ed in seguito su specifica indicazione degli enti. In fase di dismissione potranno essere seguiti i criteri delle fasi di cantiere.

Il monitoraggio dovrà essere intensificato qualora l'entità delle emissioni rilevate mostri alterazioni significative o rischio di superamento dei valori limite fissati dalla normativa.

In aggiunta il monitoraggio climatico e atmosferico potrà essere intensificato anche nelle fasi più significative del cantiere, qualora gli Enti lo reputino necessario.

Suolo, sottosuolo, acque

- Stabilità dei terreni
- Regime delle acque sotterranee

Come anticipato, nell'area di intervento non sussistono zone sensibili sotto l'aspetto geomorfologico, sicché non si ritiene necessaria l'installazione di strumentazione inclinometrica per monitorare la stabilità meccanica del sottosuolo. Può però prevedersi periodicamente una ispezione a vista nelle aree di intervento, per verificare la corretta tenuta delle superfici interessate dai lavori e la comparsa di eventuali cedimenti localizzati.

In merito alle acque, fermo restando che non viene modificato il regime di deflusso delle acque superficiali o la capacità di infiltrazione nel sottosuolo, se gli enti lo riterranno opportuno, potranno installarsi strumentazioni piezometriche per il monitoraggio delle acque di falda. Per quanto concerne il reticolo idrografico, saranno adottate le soluzioni tecniche finalizzate a non parzializzare la sezione idraulica delle opere di intersezione con le infrastrutture stradali. La tenuta delle soluzioni tecniche adottate potrà essere ispezionata a vista in occasione di eventi meteorici/di piena particolarmente intensi. Tale monitoraggio dovrà essere svolto da personale specializzato quale tecnico geologo e ingegnere.

Biodiversità e fauna

- Misure di monitoraggio dell'avifauna descritte nell'elaborato specialistico
- Monitoraggio delle specie botaniche

Il monitoraggio dovrà iniziare già dalle fasi ante operam, per caratterizzare sotto gli aspetti botanici e faunistici lo stato dei luoghi e dovrà proseguire con sopralluoghi scanditi nel tempo durante le fasi di realizzazione: infatti il monitoraggio deve essere condotto già prima dell'installazione dell'impianto per valutare la situazione iniziale e poi a intervalli regolari durante le fasi di esercizio dell'impianto per valutare gli eventuali cambiamenti.

I criteri per il monitoraggio della componente **botanica** includono la valutazione della flora presente, con particolare riferimento alle aree di installazione degli aerogeneratori e soprattutto quella di sviluppo del cavidotto. Le metodologie di monitoraggio botanico possono includere l'effettuazione di rilievi botanici sul terreno, la raccolta di campioni vegetali per l'identificazione delle specie e l'analisi delle comunità vegetali tramite tecniche di campionamento appropriate. Andranno programmati sopralluoghi ante operam a distanza semestrale, da svolgersi prima dell'avvio dei lavori; ulteriori sopralluoghi potranno essere svolti durante le fasi di cantiere con cadenza trimestrale, per verificare l'impatto del cantiere sulla flora stessa. In fase di esercizio, infine, saranno programmati ulteriori verifiche in situ con cadenza più dilatata. L'attività di monitoraggio dovrà essere svolta e presidiata da un esperto botanico/biologo.

Il monitoraggio della componente **faunistica** prevede l'identificazione delle specie animali presenti nell'area prossima alle porzioni dell'impianto eolico, la valutazione dell'abbondanza e della diversità delle popolazioni animali, nonché l'individuazione delle eventuali specie protette o a rischio presenti nell'area. In corso d'opera le osservazioni e gli eventuali campionamenti dipenderanno dall'estensione spaziale dell'opera e dalla reale interferenza che la stessa avrà su queste componenti ambientali: i periodici sopralluoghi svolti dagli specialisti potranno chiarire la necessità di modificare dinamicamente e iterativamente le previsioni di monitoraggio, intensificando o riducendo le stesse. I dati raccolti in questa fase saranno propedeutici alla definizione del monitoraggio da svolgere in corso di cantiere ed in fase di esercizio, in accordo con le linee guida tracciate e descritte. Ulteriori dettagli sono riportati nella specifica appendice.

Rumore e acustica

- Valutazione della rumorosità in fase di cantiere
- Valutazione della rumorosità in fase di esercizio

La localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio si basa sulla presenza di ricettori e sorgenti di rumore, nonché sulle caratteristiche che influenzano la propagazione del suono. I punti di monitoraggio sono selezionati in base alla vicinanza alle fonti di rumore, alla presenza di ricettori sensibili come scuole o ospedali, e alla presenza di interventi di mitigazione. Il monitoraggio dovrà prevedere innanzitutto la definizione del quadro di riferimento: tale misurazione sarà effettuata prima dell'inizio dei lavori una tantum, con misure di riferimento diurne e notturne.

Considerata la scarsità di sorgenti rumorose, la loro ridotta contemporaneità, e la qualità acustica dell'area tendenzialmente elevata, si prevederà una campagna di monitoraggio acustico anche in fase di cantiere, da intensificarsi se necessario per gli Enti nelle fasi realizzative più significative. Le misurazioni andranno svolte nelle aree di lavoro con cadenza mensile, tenendo conto che le attività cantieristiche saranno però limitate al periodo di costruzione dell'impianto e alle sole ore diurne.

Il monitoraggio in fase di esercizio prevede campagne di monitoraggio acustico presso i siti di installazione degli aerogeneratori e presso i ricettori sensibili individuati nello studio di fattibilità acustica: in questo caso la misurazione dovrà essere svolta semestralmente.

La fase di dismissione segue le indicazioni della fase di cantiere.

9 Conclusioni

Gli studi svolti nell'ambito del presente Studio di Impatto Ambientale mettono in evidenza che **la realizzazione del progetto in analisi comporta un'interazione con l'ambiente che, con opportuni accorgimenti, sarà mitigabile e non produrrà effetti irreversibili.**

Eventuali criticità potranno essere oggetto di uno specifico monitoraggio da concordare con gli Enti e da definire puntualmente nel corso della progettazione esecutiva.

Fermo restando che il presente progetto è redatto nell'ottica della transizione ecologica e dello sviluppo sostenibile, e dunque nasce con la prospettiva di garantire il soddisfacimento delle necessità energetiche attuali senza compromettere i bisogni delle generazioni future, si vuole mettere in evidenza che un ulteriore beneficio nel breve termine è da ricercare anche nell'utilizzazione di una porzione di territorio altrimenti trascurata per la produzione di energia rinnovabile, senza emissioni di inquinanti, integrandosi nel contesto dei parchi FER già presenti, senza costituire elemento avulso dall'ambiente circostante.

È certo che, dal punto di vista visivo, l'impianto si inserisca nella piana brindisina disegnando un nuovo tipo di paesaggio in cui la novità, costituita dal parco eolico che guarda con prospettiva e lungimiranza alle esigenze energetiche future, si integra col all'esistente, costituito dal vasto territorio agricolo in cui il nostro territorio affonda le sue radici culturali, lavorative ed umane.

In questa coesione di realtà differenti, il progetto punta ad arricchire il territorio con una proposta di opere di compensazione a più ampio respiro, da definire con le Amministrazioni locali, volte a migliorare la qualità ambientale, paesaggistica e la fruibilità dell'area nel suo complesso.

Per quanto ora detto, **si reputa che la realizzazione dell'impianto possa avere impatto positivo e portare beneficio al territorio. La previsione progettuale si configura infatti come una iniziativa non in contrasto con gli strumenti di pianificazione del territorio ed affine agli obiettivi di salvaguardia dello stesso.**

Bari, Gennaio 2024

Appendice A

Studio faunistico

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

a

STUDIO FAUNISTICO

Note:

0	15/12/2023	GLG	GLG	TF
Revisione	Data	Redatto/Disegnato	Verificato	Approvato



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Redazione studi:

SIT&A s.r.l.

Dir. Tecn. Ing. Tommaso Farenga

**Cons. specialistica: naturalista dott. Giuseppe
la Gioia**

via Mazzitelli n. 264 – 70124 Bari

sedebari@sitea.info



Progettista: Ing. Marcello Gatto

Ord. Ing. Bari n. 3965

via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari

c.f. GTTMCL63A27A662K

marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.

Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano

P.IVA e Codice Fiscale 12943230966

pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1	Fauna dell'area vasta	4
1.1	Invertebrati	11
1.2	Anfibi	13
1.3	Rettili	14
1.4	Uccelli	16
1.5	Mammiferi	33
2	Fauna dell'area di progetto	37
3	Impatti potenziali sulla fauna	40
3.1	Fase di costruzione/dismissione	44
3.2	Fase di esercizio	48
4	Valutazione degli impatti sulla fauna	52
4.1	Fase di costruzione/dismissione	53
4.2	Fase di esercizio	56
5	Valutazione dell'incidenza sulla fauna	61
6	Misure di mitigazione	66
7	Bibliografia.....	67

1 Fauna dell'area vasta

Il progetto di realizzazione impianto di produzione energia elettrica da fonte eolica in esame prevede due differenti tipologie costruttive, gli aerogeneratori e le opere di connessione, che hanno differenti impatti teorici e quindi, soprattutto si possono manifestare in aree di diversa ampiezza attorno alle stesse. Per la definizione di aree buffer di progetto si è ritenuto di considerare un raggio di 5 km per gli aerogeneratori e di 200 m per le opere di connessione, che si estendono oltre il buffer della prima tipologia per circa 4,5 km, seguendo sempre la viabilità esistente.

L'area vasta in cui è inserita quella buffer di progetto è posta immediatamente ad ovest di Brindisi poco distante dalla linea di costa ed è inserita in un contesto caratterizzato quasi completamente da superfici agricole e ampie superfici artificiali, dove le superfici naturali sono percentualmente molto inferiori, rappresentate da alcune aree boscate e dalla zona umida di Torre Guaceto (Figura 1.1); ulteriori ambienti umidi sono il Canale Apani e il Canale Giancola, che attraversano l'area buffer di progetto in direzione N-S per sfociare nell'Adriatico.

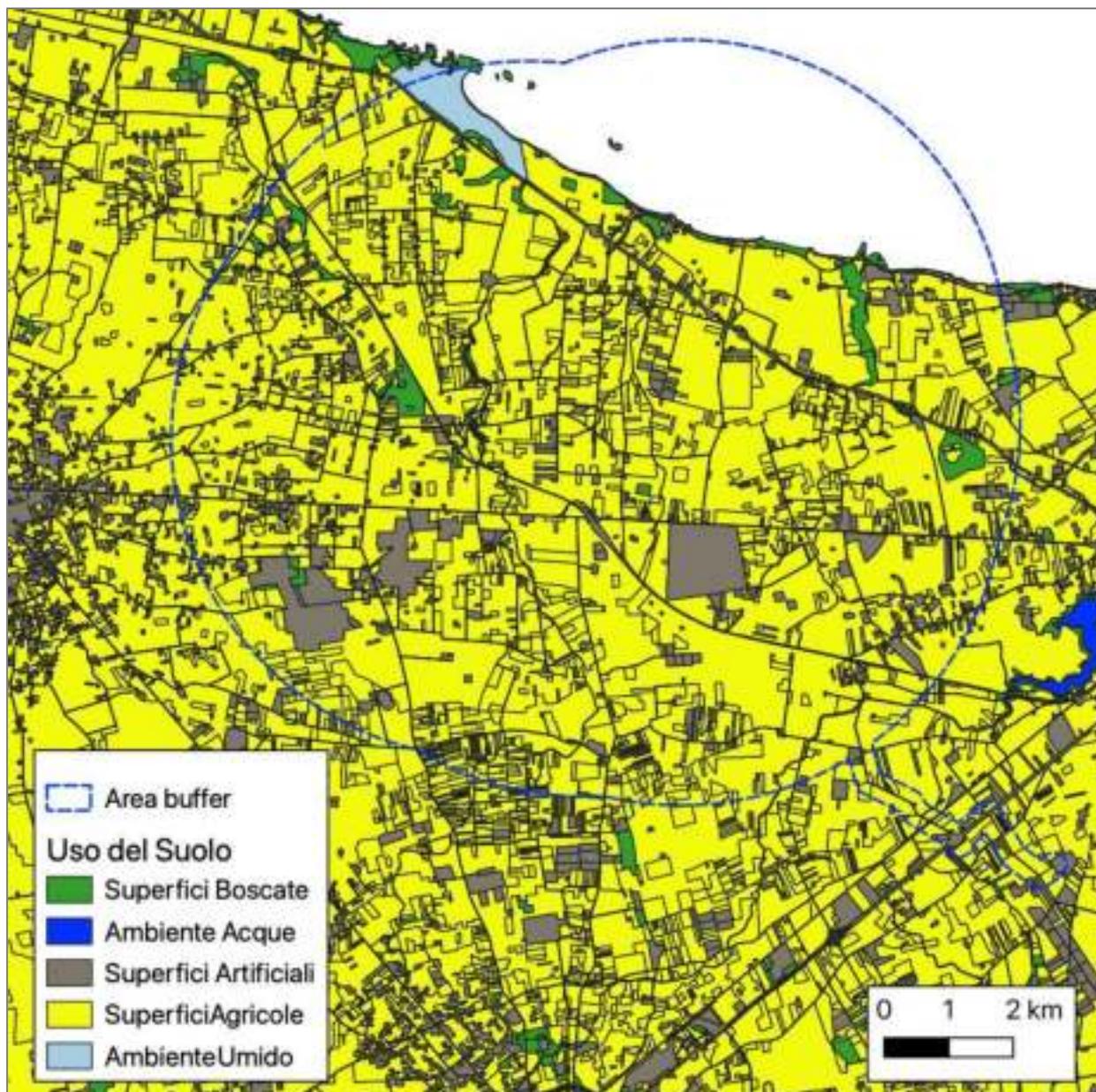


Fig. 1.1 – Uso del suolo dell'area buffer di progetto
(Fonte: Carta dell'uso del suolo della Regione Puglia)

La coltivazione prevalente è quella dei seminativi semplici, che si estende prevalentemente nella parte centrale e orientale dell'area vasta di progetto, mentre nella porzione occidentale prevale l'oliveto; in misura minore sono presenti anche appezzamenti con vigneti (Figura 1.2).

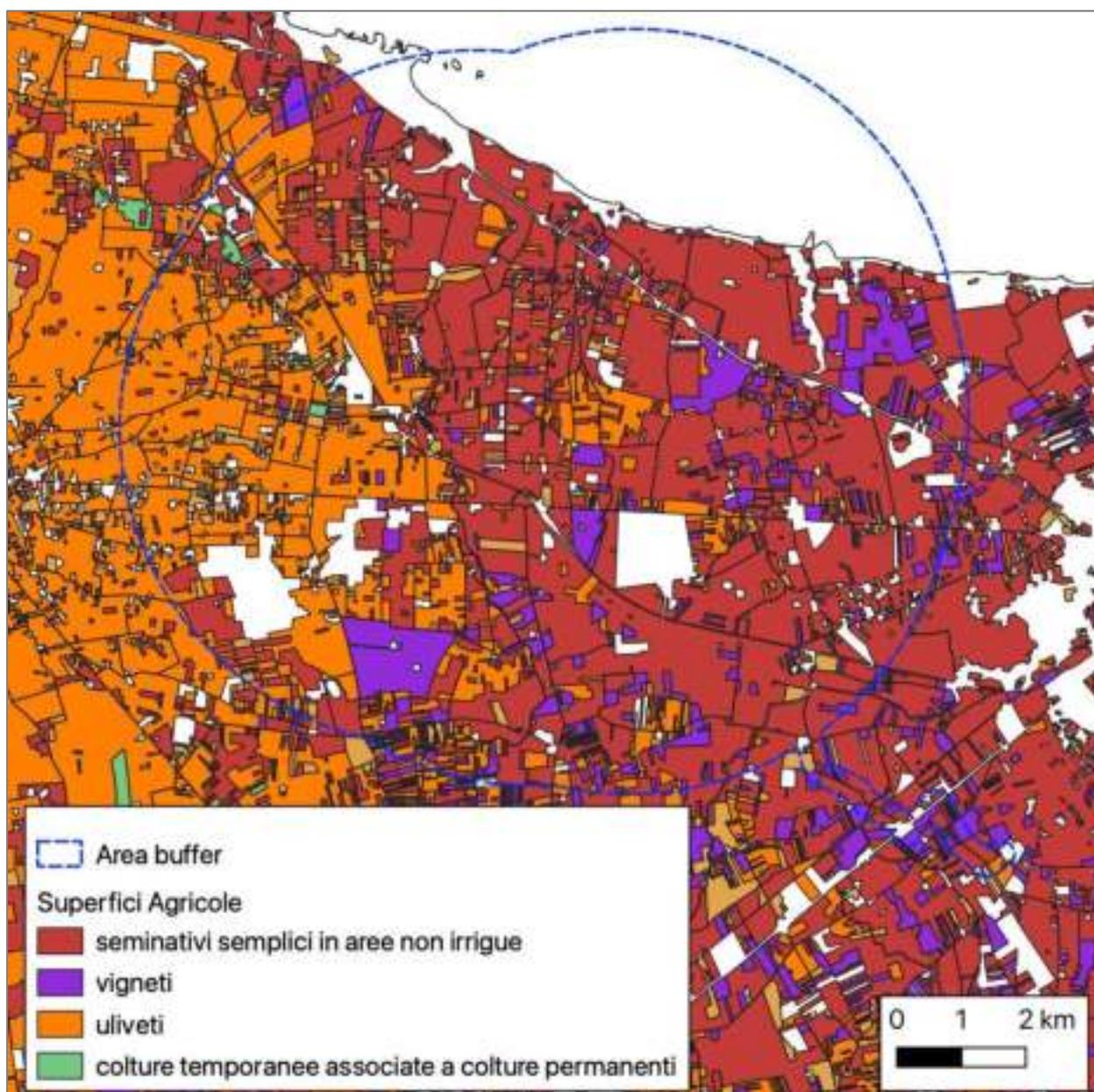


Fig. 1.2 – Tipologie agricole nell'area buffer di progetto
(Fonte: Carta dell'uso del suolo della Regione Puglia)

Le opere di progetto sono esterne ad aree naturali protette di cui alla L. 394/91, alla rete Natura 2000, alle Zone Umide di Interesse Internazionale, agli istituti di protezione previsti dalla legge sulla caccia e alle Important Bird Area (IBA), sebbene l'area buffer di progetto si estenda su alcune di queste aree.

Per quanto riguarda la prima tipologia di area troviamo la Riserva Naturale Statale e quella Marina di Torre Guaceto, mentre per la Rete Natura 2000 vi sono, parzialmente sovrapposte tra loro e

l'area protetta, la ZPS Torre Guaceto e la ZSC Torre Guaceto e macchie di S. Giovanni (Figura 3).

Più distante, oltre i 7,5 km dal più vicino aerogeneratore e oltre i 2,5 km dalle più vicine opere di connessione, c'è la Riserva Naturale Regionale Orientata Boschi di Santa Teresa e dei Lucci, al cui interno vi sono due ZSC: Bosco i Lucci e Bosco di Santa Teresa (Figura 1.3).

Oltre i 10 km dal più vicino aerogeneratore vi è il Parco Naturale Regionale Saline di Punta della Contessa che ingloba, ancora più lontana, la ZPS Stagni e Saline di Punta della Contessa.

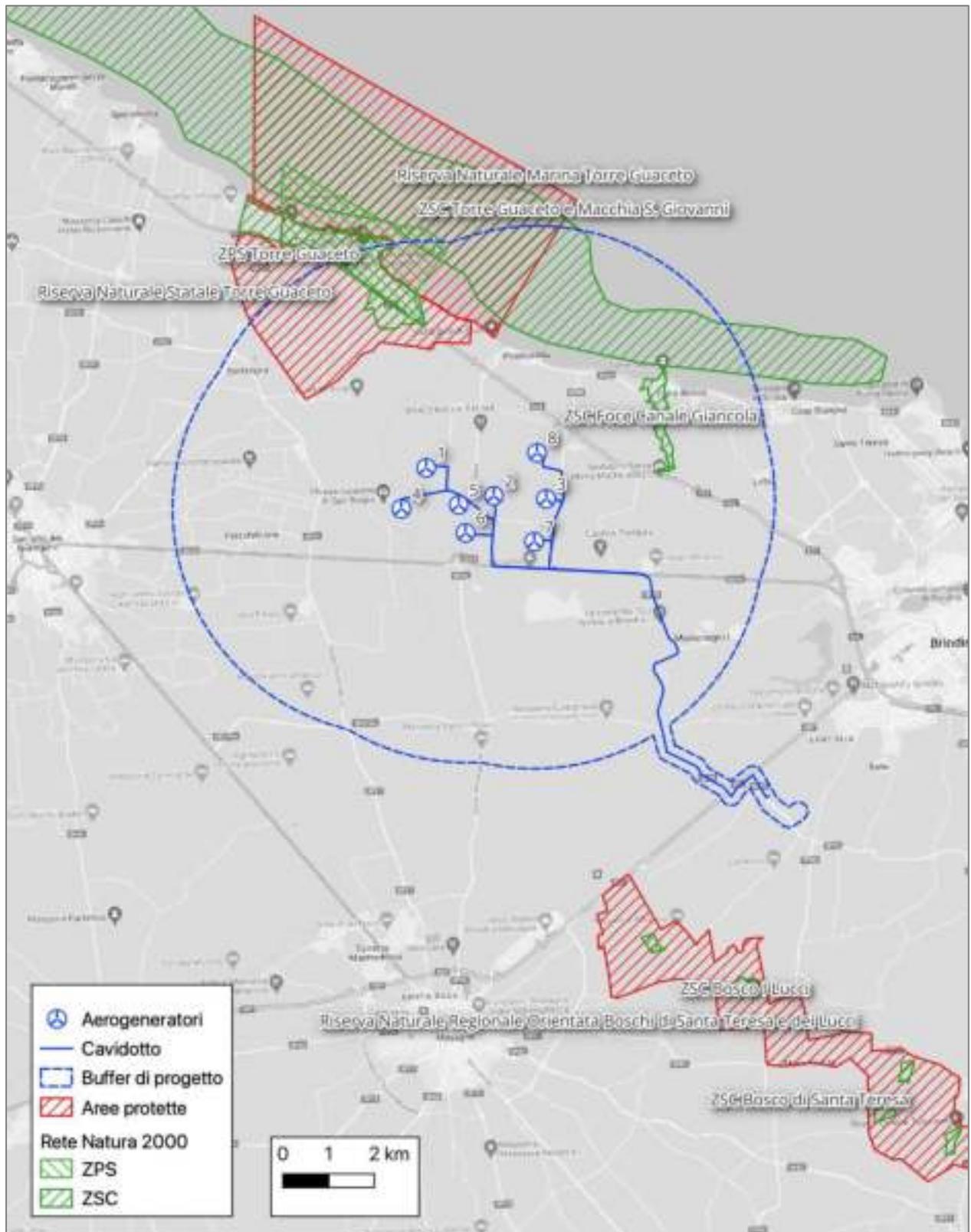


Fig. 1.3 – Aree protette e siti naturalistici nell'area buffer in cui è inserito il progetto
(Fonte PTTR della Regione Puglia)

Nonostante la relativa vicinanza con questi siti naturalistici, per l'area di progetto non si dispone di specifici progetti di ricerca sulla fauna e, pertanto, si sono consultati lavori a più ampia scala o svolti in aree limitrofe e/o simili che potessero dare informazioni utili a caratterizzarne il popolamento faunistico.

Anche per gli Uccelli non si dispone di informazioni quali-quantitative puntuali per l'area di progetto nonostante questa classe rappresenti uno dei gruppi di maggiore interesse conservazionistico e gestionale, ed è tra gli indicatori ecologici più appropriati per il monitoraggio della biodiversità (Farina & Meschini 1985; Furnes & Greenwood 1993; Crosby 1994). Per questa classe è stato consultato anche un lavoro sulla fauna acquatica della Riserva di Torre Guaceto (La Gioia & Pino d'Astore 2010).

Più in particolare sono stati consultati i seguenti strumenti a scala nazionale, facendo particolare riferimento alla fauna vertebrata terrestre:

- Mammiferi d'Italia (Spagnesi & De Marinis 2002),
- Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia (Sindaco *et al.* 2006),
- Ornitologia Italiana (Brichetti & Fracasso 2003-2015),
- Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend (Genovesi *et al.* 2014),
- Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali (Stoch & Genovesi 2016),
- Atlante degli uccelli nidificanti in Italia (Lardelli *et al.* 2022),
- Portale del Network Nazionale Biodiversità¹ (Figura 4);
- Standard Data Format (SDF) dei Siti Natura 2000²;
- DGR 2442/2018 - Distribuzione di habitat e specie animali e vegetali di interesse conservazionistico presenti nel territorio della Regione Puglia³ (Figura 1.4).

La Figura 4 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** mostra le maglie di 10 km di lato attraverso le quali è riportata la distribuzione delle specie nel Network Nazionale Biodiversità e nella DGR 2442/2018 della Puglia: l'area buffer di progetto ricade prevalentemente nella maglia 10kmE498N198, ma anche, in maniera percentualmente rilevante, nella 10kmE497N198; sebbene nella cella 10kmE498N199 l'area buffer ricada largamente in mare, le informazioni a

¹ <http://geoviewer.nnb.isprambiente.it/mapreacter>

² https://download.mase.gov.it/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2022/schede_mappe/

³ https://pugliacon.regione.puglia.it/documents/89280/1023801/DGR_2442_2018_vettoriali_individuazione_Habitat_SpecieVegetali_Animali.zip/74177d98-d237-cc53-85c0-30ec913fbbd8

questa associate sono state considerate molto utili al fine dell'inquadramento del popolamento faunistico in quanto riferite all'importante area di Torre Guaceto.

Ai fini della presente relazione non sono state considerate le specie marine; nessuna specie di pesce d'acqua dolce di importanza conservazionistica è presente nell'area di vasta di progetto e, comunque, per queste specie non è ipotizzabile alcun impatto.

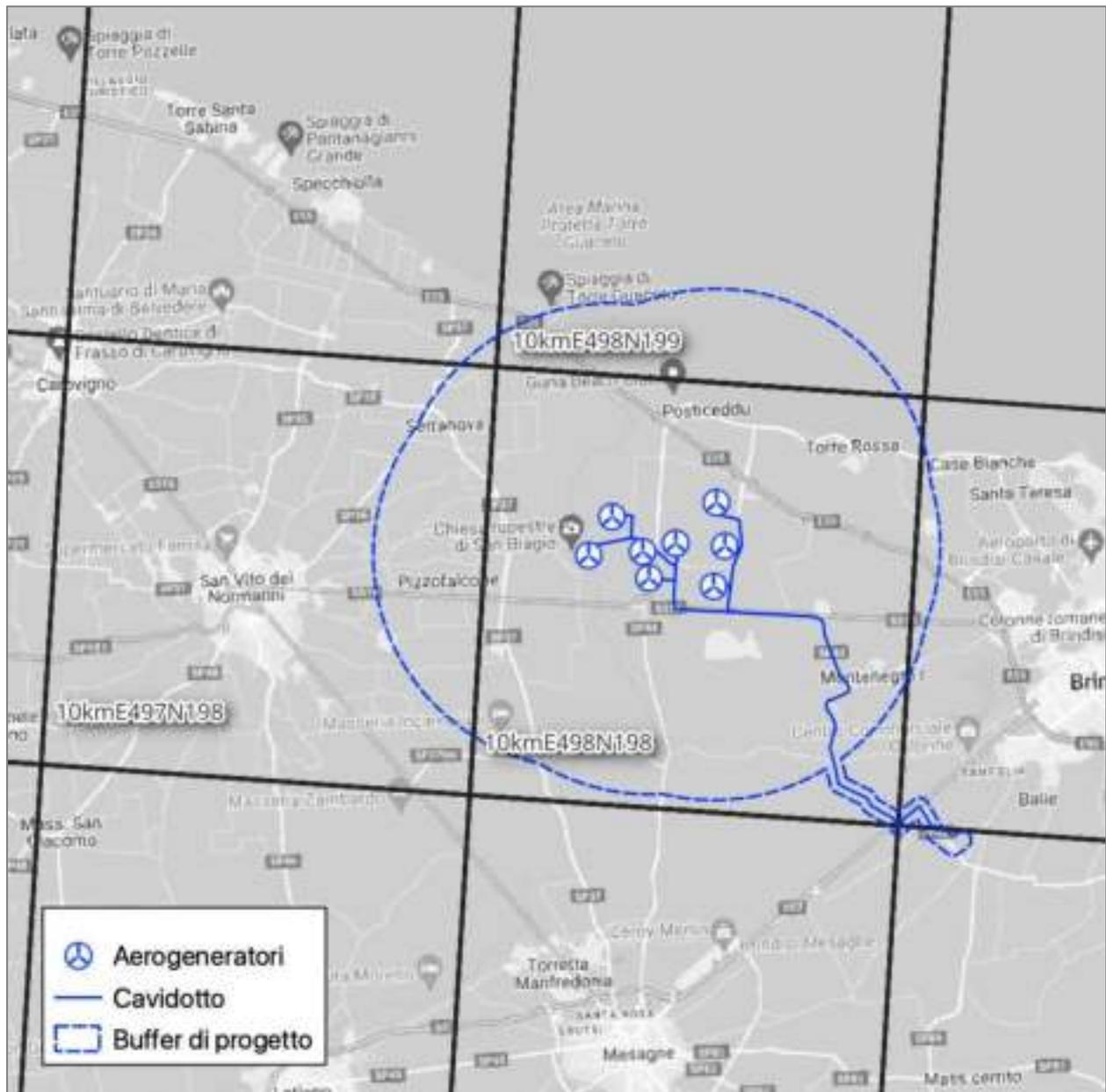


Fig. 1.4 – Rapporto tra l'area buffer di progetto e le aree di riferimento sulla distribuzione della fauna a cui si è fatto riferimento
(reticolo di 10 km del Network Nazionale Biodiversità e della DGR 2442/2018 della Puglia)

1.1 Invertebrati

Numerosissime sono le specie di invertebrati presenti nell'area di studio, solo minimamente indagate. L'attenzione è stata concentrata sulle informazioni disponibili per le sole specie considerate di interesse conservazionistico dalla Regione Puglia e inserite negli SDF dei Siti Natura 2000 vicini (Tabella 1): tutte le 8 specie riportate in letteratura mostrano una distribuzione molto localizzata, ma è probabile che con indagini mirate possano essere meglio rappresentate. Nessuna specie di Invertebrati è inserita nello SDF della ZSC Bosco di Santa Teresa.

Specie		10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	IT9140009	IT9140006
Scintilla zamperosse	<i>Ceriagrion tenellum</i>						x	
Azzurrina mediterranea	<i>Coenagrion caerulescens</i>						x	
Azzurrina di Mercurio	<i>Coenagrion mercuriale</i>	x					x	
Azzurrina balcanica	<i>Coenagrion ornatum</i>						x	
Arge	<i>Melanargia arge</i>	x						
	<i>Chthonius ligusticus</i>				x			
	<i>Eilema rungsi</i>				x			
	<i>Pelusia plumosa</i>				x			

Tabella 1 - Specie di invertebrati presenti nelle celle del reticolo distribuzione della fauna (Network Nazionale Biodiversità e DGR 2442/2018 della Puglia) e negli SDF dei Siti Natura 2000 interessate dal buffer di progetto (ZSC e ZPS di Torre Guaceto IT9140005 e IT9140008, ZSC Canale di Giancola IT9140009) e nei pressi dello stesso (ZSC Bosco dei Lucci IT9140004 e ZSC Bosco di Santa Teresa IT9140006).

Ovviamente, nell'area di progetto sono presenti milioni di altre specie di invertebrati, tra le quali non risultano, però, specie particolarmente caratterizzanti l'area né di interesse conservazionistico.

In realtà solo l'Azzurrina di Mercurio, una specie di libellula, è inserita nell'allegato II della Direttiva Habitat ed è considerata *quasi minacciata* a livello globale e nazionale dove, però, nella regione biogeografica mediterranea mostra uno status di conservazione *favorevole* (Tabella 2). Si tratta

di una specie principalmente legata ad ambienti acquatici (come le altre *Coenagrion* e *Ceriagrion*), da cui dipende per la riproduzione, quindi, nell'area di studio, alle vasche di raccolta artificiali; gli adulti se ne possono allontanare in cerca di altre aree trofiche e/o riproduttive, volando ad altezze basse. Per la distanza dell'aerogeneratore dagli habitat riproduttivi della specie, per l'altezza dell'area interessata dalla rotazione delle pale e per le ottime capacità di volo che permettono a questa specie di evitare collisioni con mezzi di cantiere non si ritiene che l'opera di progetto possa interferire con questa specie, comunque comune e in buono stato di conservazione nell'Italia mediterranea. La specie è minacciata dalle trasformazioni ambientali e dall'eccessiva intensificazione dell'agricoltura.

L'Azzurrina balcanica, sebbene sia in buono stato di conservazione, ha una importanza locale in quanto non è stata più rinvenuta nelle località italiane in Italia, dove storicamente la specie era presente.

Specie	Direttiva Habitat	Red-List Globale ⁴	Red-List Italia ⁵	Status di conservazione nell'Italia mediterranea ⁶
Scintilla zamperosse	<i>Ceriagrion tenellum</i>	LC	LC	
Azzurrina mediterranea	<i>Coenagrion caerulescens</i>	LC	LC	
Azzurrina di Mercurio	<i>Coenagrion mercuriale</i>	II	NT	favorevole
Azzurrina balcanica	<i>Coenagrion ornatum</i>	LC	DD	
Arge	<i>Melanargia arge</i>			
	<i>Chthonius ligusticus</i>			
	<i>Eilema rungsi</i>			
	<i>Pelusia plumosa</i>			

Tabella 2 – Status legale e biologico delle specie di invertebrati potenzialmente presenti nell'area buffer di progetto

In grassetto le specie minacciate. LC: a minor preoccupazione, NT: quasi minacciato, EN: minacciato, VU: vulnerabile.

⁴ <http://www.iucnredlist.org>

⁵ Rondinini *et al.* 2013

⁶ Stoch & Genovesi 2016

1.2 Anfibi

Nell'area buffer di progetto sono presenti 5 specie di Anfibi, mancando solo il Tritone crestato italiano *Triturus carnifex* fra quelle potenzialmente presenti (Tabella 3). Nessuna specie di Anfibi è inserita negli SDF delle ZSC Canale Giancola, Bosco dei Lucci e Bosco di Santa Teresa.

Specie		10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	IT9140009	IT9140004	IT9140006
Tritone italiano	<i>Lissotriton italicus</i>	x	x						
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	x	x	x					
Rospo smeraldino									
it.	<i>Bufo balearicus</i>	x	x	x	x				
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>					x			
Rana verde	<i>Pelophylax lessonae/esculentus complex</i>	x		x					

Tabella 3 - Specie di anfibi presenti nelle celle del reticolo distribuzione della fauna (Network Nazionale Biodiversità e DGR 2442/2018 della Puglia) e negli SDF dei Siti Natura 2000 interessate dal buffer di progetto (ZSC e ZPS di Torre Guaceto IT9140005 e IT9140008, ZSC Canale di Giancola IT9140009) e nei pressi dello stesso (ZSC Bosco dei Lucci IT9140004 e ZSC Bosco di Santa Teresa IT9140006).

Anche gli Anfibi, come le libellule, sono prettamente legati alle raccolte d'acqua per la riproduzione, sebbene le specie presenti nell'area vasta di progetto possano allontanarsene al di fuori del periodo riproduttivo, attraversando anche aree agricole e antropiche e sostando in quelle particolarmente ospitali.

Il Tritone italiano è la specie, probabilmente, meno vagile, mentre la raganella si sposta quasi esclusivamente in aree arboree/arbustive, evitando le aree con solo vegetazione erbacea; la Rana verde generalmente si allontana meno dalle raccolte d'acqua rispetto alle specie di rospi. A differenza delle libellule, gli spostamenti sono effettuati principalmente nelle ore notturne, con difficoltà e lentamente, e rappresentano elementi di particolare suscettibilità per incidenti col traffico veicolare notturno; gli spostamenti durante le ore di luce si verificano solo in giornate piovose.

Nessuna specie di Anfibio è inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat, quello delle specie maggiormente meritevoli di misure di conservazione, la Rana verde è inserito tra le specie di cui è consentita la cattura, anche per fini alimentari; le altre specie sono inserite nell'Allegato IV.

Le due specie di Rospo, ampiamente distribuite in Puglia, sebbene presentino un buono stato di conservazione a livello globale, in Italia sono considerati *vulnerabili*; ciononostante lo status di conservazione nell'Italia mediterranea del Rospo smeraldino italiano è considerata ancora favorevole, mentre per il Rospo comune (non considerato dalla Direttiva Habitat) non si dispone di tale indicazione (Tabella 4).

Specie		Direttiva Habitat	Red-List Globale ⁷	Red-List Italia ⁸	Status di conservazione nell'Italia mediterranea ⁹
Tritone italiano	<i>Lissotriton italicus</i>	IV	LC	LC	favorevole
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>		LC	VU	
Rospo smeraldino it.	<i>Bufo balearicus</i>	IV	LC	VU	favorevole
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	IV	LC	LC	inadeguato
Rana verde	<i>Pelophylax lessonae/esculentus complex</i>	V	LC	LC	favorevole

Tabella 4 – Status legale e biologico delle specie di anfi bi potenzialmente presenti nell'area buffer di progetto

In grassetto le specie minacciate. LC: a minor preoccupazione, NT: quasi minacciato, EN: minacciato, VU: vulnerabile.

1.3 Rettili

La classe dei Rettili è ampiamente rappresentata nell'area vasta di progetto con la presenza accertata di 14 specie alcune con un'ampia distribuzione in Puglia e alcune meno, come la Testuggine di Hermann o il Geco di Kotschy (Tabella 5). Nessuna specie di Rettile è inserita nello SDF della ZSC Canale di Giancola.

⁷ <http://www.iucnredlist.org>

⁸ Rondinini *et al.* 2013

⁹ Stoch & Genovesi 2016

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Testuggine palustre europea <i>Emys orbicularis</i>	x		x	x					
Testuggine di Hermann <i>Testudo hermanni</i>	x			x					
Geco di Kotschy <i>Cyrtopodion kotschy</i>	x	x	x	x					
Geco verrucoso <i>Hemidactylus turcicus</i>									x
Geco comune <i>Tarentola mauritanica</i>			x						
Ramarro occidentale <i>Lacerta bilineata</i>	x	x	x	x				x	
Lucertola campestre <i>Podarcis sicula</i>	x	x	x	x				x	
Luscengola <i>Chalcides chalcides</i>			x					x	
Cervone <i>Elaphe quatuorlineata</i>	x	x	x	x				x	
Biacco <i>Hierophis viridiflavus</i>	x	x	x					x	
Natrice dal collare <i>Natrix natrix</i>			x	x					
Saettone occhiorossi <i>Zamenis lineatus</i>		x	x						
Colubro leopardino <i>Zamenis situla</i>	x	x	x	x				x	
Vipera comune <i>Vipera aspis</i>				x					

Tabella 5 - Specie di rettili presenti nelle celle del reticolo distribuzione della fauna (Network Nazionale Biodiversità e DGR 2442/2018 della Puglia) e negli SDF dei Siti Natura 2000 interessate dal buffer di progetto (ZSC e ZPS di Torre Guaceto IT9140005 e IT9140008, ZSC Canale di Giancola IT9140009) e nei pressi dello stesso (ZSC Bosco dei Lucci IT9140004 e ZSC Bosco di Santa Teresa IT9140006).

La Testuggine palustre europea, la Testuggine di Hermann, il Cervone e il Colubro leopardino sono incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat e anche nel IV assieme ad altre 4 specie, sebbene solo le prime tre mostrino uno stato di conservazione non soddisfacente a livello globale, anche se solo *quasi minacciate*; a livello nazionale la Testuggine palustre europea assume lo status di *minacciata*, la Testuggine di Herman mantiene quello di *quasi minacciata* e tutte le altre sono a *minor preoccupazione* (Tabella 6).

Specie		Direttiva Habitat	Red-List Globale ¹⁰	Red-List Italia ¹¹	Status di conservazione nell'Italia mediterranea ¹²
Testuggine palustre europea	<i>Emys orbicularis</i>	II, IV	NT	EN	cattivo
Testuggine di Hermann	<i>Testudo hermanni</i>	II, IV	NT	NT	inadeguato
Geco di Kotschy	<i>Cyrtopodion kotschyi</i>	IV	LC	LC	favorevole
Geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus</i>		LC	LC	
Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>		LC	LC	
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	IV	LC	LC	inadeguato
Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	IV	LC	LC	favorevole
Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>		LC	LC	
Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	II, IV	NT	LC	favorevole
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	IV	LC	LC	favorevole
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>		LC	LC	
Saettone occhirossi	<i>Zamenis lineatus</i>	II	DD	LC	favorevole
Colubro leopardino	<i>Zamenis situla</i>	II, IV	LC	LC	inadeguato
Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>		LC	LC	

Tabella 6 – Status legale e biologico delle specie di rettili potenzialmente presenti nell'area buffer di progetto

In grassetto le specie minacciate. LC: a minor preoccupazione, NT: quasi minacciato, EN: minacciato, VU: vulnerabile.

1.4 Uccelli

Numerose sono le specie di Uccelli presenti nelle celle del reticolo distribuzione della fauna (Network Nazionale Biodiversità e DGR 2442/2018 della Puglia) e negli SDF dei Siti Natura 2000 interessate dal buffer di progetto (Tabella 7): si tratta di specie tipiche dell'ambiente aperto, così come di quelli arbustivi/arborei, ma soprattutto di habitat umidi, non presenti nell'area ristretta di progetto. Nessuna specie di Uccelli è inserita negli SDF delle ZSC Bosco dei Lucci e Bosco di Santa Teresa.

¹⁰ <http://www.iucnredlist.org>

¹¹ Rondinini *et al.* 2013

¹² Stoch & Genovesi 2016

Alle specie nidificanti, si sommano in maniera preponderante quelle migratrici e svernati, soprattutto tra quelle acquatiche le cui specie nidificanti sono molto poche nell'area di studio, ma anche nella regione (Tabella 8).

Specie		10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Fischione	<i>Anas penelope</i>	w								
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	w								
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	w			c-w					
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	x			r-w-c					
Codone	<i>Anas acuta</i>	x			c					
Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	x			c					
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	w			c					
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>									x
Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	w								
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	w			c-w					
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>									x
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x			c-w					
Marangone minore	<i>Microcarbo pygmeus</i>									x
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	x			c					
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	r	r	r	r (3cp)-c		r			
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	x			c		c			
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	x			c					
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>									x
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	x		w	w-c		c			
Airone bianco magg.	<i>Ardea alba</i>	w		w						
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	x								
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	x			c		c			
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	x	r							
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	x			c					
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	x			c					
Fenicottero	<i>Phoenicopterus roseus</i>									x
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	x		x						
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>									x
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>									x
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>									x

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>								x
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	w			w-c	c			
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	w			c-w				
Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	x							
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	x			c				
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>								x
Poiana	<i>Buteo buteo</i>								x
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>								x
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	x	x	x					
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>								x
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>								x
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>								x
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>								x
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	x	x	x	r-w				
Voltolino	<i>Porzana porzana</i>	x			c	c			
Schiribilla	<i>Porzana parva</i>	x			c				
Schiribilla grigiata	<i>Porzana pusilla</i>				c				
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	x	x	x	r-c-w	p			
Folaga	<i>Fulica atra</i>	x	x	x	r-c-w				
Gru	<i>Grus grus</i>	x			c				
Beccaccia di mare	<i>Haematopus ostralegus</i>								x
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	x		r	c				
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	x							
Corriere grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>	x							
Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	r	x	r	r (3cp)				
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	w		w	c				
Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>	x							
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	x	x						
Piovanello									
tridattilo	<i>Calidris alba</i>								x
Gambecchio									
comune	<i>Calidris minuta</i>	x							
Gambecchio nano	<i>Calidris temminckii</i>								x

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Piovanello comune	<i>Calidris ferruginea</i>								x
Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>	x	w						
Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	x							
Frullino	<i>Lymnocyptes minimus</i>	x							
Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	x		w-c					
Croccolone	<i>Gallinago media</i>	x							
Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>								x
Pittima reale	<i>Limosa limosa</i>	x							
Pittima minore	<i>Limosa lapponica</i>	x							
Chiurlo piccolo	<i>Numenius phaeopus</i>	x							
Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	w	w						
Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	x							
Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	x							
Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>	x							
Pantana	<i>Tringa nebularia</i>	x							
Albastrello	<i>Tringa stagnatilis</i>								x
Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	x							
Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	x							
Voltapietre	<i>Arenaria interpres</i>	x							
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	w	w						
Gabbianello	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	w							
Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	w	w						
Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	x							
Gavina	<i>Larus canus</i>	x							
Zafferano	<i>Larus fuscus</i>	x							
Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>								x
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	w	w						

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Gabbiano reale pontico	<i>Larus cachinnans</i>	x							
Fratricello	<i>Sternula albifrons</i>	x							
Sterna maggiore	<i>Hydroprogne caspia</i>	x							
Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybrida</i>	x							
Mignattino comune	<i>Chlidonias niger</i>								x
Mignattino alibianche	<i>Chlidonias leucopterus</i>	x							
Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	w	w			c			
Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>		x						
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>								x
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	x	x					
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>								x
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x	x	x					
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	x	x	x					
Assiolo	<i>Otus scops</i>	x	x	x					
Civetta	<i>Athene noctua</i>	1	x	x					
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	x	x	x					
Gufo di palude	<i>Asio flammeus</i>	x							
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>								x
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	x	x	x					
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>								x
Rondone maggiore	<i>Tachymartus melba</i>								x
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	x			c	w			
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>								x
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>			r					
Upupa	<i>Upupa epops</i>								x
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>								x
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	r	r	r					
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r	r	r					
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	x	x	x					

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>								x
Topino	<i>Riparia riparia</i>								x
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x	x	x					
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	x		x					
Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>			r					
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	r		r					
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>								x
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>								x
Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>								x
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>			r					
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>								x
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	x	x	x					
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>								x
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>								x
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>								x
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	x	x					
Codirosso									
spazzac.	<i>Phoenicurus ochruros</i>	x		x					
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>								x
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>								x
Saltimpalo	<i>Saxicola rubicola</i>	r	r	r					
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>								x
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>			x					
Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>		x						
Merlo	<i>Turdus merula</i>								x
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>								x
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>								x
Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>								x
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>								x
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	x	x	x					
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	x	x	x					
Salciaiola	<i>Locustella luscinioides</i>								x
Forapaglie									
castagnolo	<i>Acrocephalus melanopogon</i>					r-C-W		c	

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Forapaglie comune	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>								x
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>								x
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>								x
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>								x
Canapino maggiore	<i>Hippolais icterina</i>								x
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>								x
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	x	x					
Beccafico	<i>Sylvia borin</i>								x
Bigiarella	<i>Sylvia curruca</i>								x
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>				x	x			
Sterpazzola della Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>								x
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>								x
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>				x	x			
Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>								x
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>								x
Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>								x
Regolo	<i>Regulus regulus</i>								x
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>								x
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>				x	x			
Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>								x
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>								x
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>								x
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>				x	x			
Cinciallegra	<i>Parus major</i>				x	x			
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>				x	x			
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>								r
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>								x

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	I T9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>								x
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>								x
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		r	r					
Gazza	<i>Pica pica</i>		x	x					
Taccola	<i>Corvus monedula</i>		x	x					
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>		x	x					
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>								x
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	r	r	r					
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	r	r	r					
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x	x	x					
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>								x
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		x	x					
Verdone	<i>Chloris chloris</i>	x	x	x					
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		x	x					
Lucherino	<i>Spinus spinus</i>								x
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>		x	x					
Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>								x
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>								x
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>								x
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>								x

Tabella 7 - Specie di uccelli presenti nelle celle del reticolo distribuzione della fauna (Network Nazionale Biodiversità e DGR 2442/2018 della Puglia) e negli SDF dei Siti Natura 2000 interessate dal buffer di progetto (ZSC e ZPS di Torre Guaceto IT9140005 e IT9140008, ZSC Canale di Giancola IT9140009) e nei pressi dello stesso (ZSC Bosco dei Lucci IT9140004 e ZSC Bosco di Santa Teresa IT9140006).

La Tabella 8 riporta le Status legale e biologico delle 196 specie di Uccelli potenzialmente presenti nell'area buffer di progetto, 55 delle quali sono incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, non tutte, in realtà, con uno stato di conservazioni non soddisfacente.

A livello globale solo 3 specie sono considerate *vulnerabili*: Moriglione, Tortora selvatica e Passera d'Italia; le specie SPEC 1 e SPEC 2 sono complessivamente 31 e le SPEC 3 sono 42; a livello nazionale le specie con uno stato di conservazione preoccupante sono 38, ma solo 9

potenzialmente nidificanti nell'area vasta, di cui 4 tipicamente di habitat umidi esterni all'area di progetto.

L'elevato numero di specie di interesse conservazionistico è correlato all'elevato numero di specie presenti, ma interessa prevalentemente specie migratrici e svernanti di habitat umidi.

Specie	Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹³	SPEC ¹⁴	trend in Europa ⁵	Red-List Italia ¹⁵	Check-List Puglia ¹⁶
Fischione	<i>Anas penelope</i>	II/1, III/2	LC		NA	M reg, W, E irr
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	II/1	LC		NT	M reg, W, E
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	II/1, III/2	LC		EN	M reg, W, E, B irr
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	II/1, III/1	LC		LC	M reg, W, SB
Codone	<i>Anas acuta</i>	II/1, III/2	LC	3 ↓	NA	M reg, W, E irr
Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	II/1	LC	3 ↓	VU	M reg, B irr
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	II/1, III/2	LC		VU	M reg, W
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>	II/2	LC		VU	M irr, W irr, E irr, B irr
Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	II/1, III/2	VU	1 ↓	VU	M reg, W, E, B irr
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	I	NT	1 ?	EN	M reg, W, B, E
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	II/1, III/1	LC		NA	SB
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		LC		LC	M reg, W, B, E
Marangone minore	<i>Microcarbo pygmeus</i>	I	LC		LC	SB, W, E irr
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	I	LC	3 =	EN	M reg, W, B
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	I	LC	3 =	VU	M reg, B
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	I	LC	3 ↓	LC	M reg, B, W irr
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	I	LC	3 =	NT	M reg, B, W irr

¹³ <http://www.iucnredlist.org>

¹⁴ BirdLife International 2017

¹⁵ Gustin *et al.* 2019

¹⁶ La Gioia *et al.* 2010

Specie		Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹³	SPEC ¹⁴	trend in Europa ⁵	Red-List Italia ¹⁵	Check-List Puglia ¹⁶
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>		LC			LC	M reg, W
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	I	LC			LC	M reg, W, B, E
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	I	LC			NT	M reg, W, E irr
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		LC			LC	M reg, W, E
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	I	LC	3	↓	LC	M reg, B
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	I	LC			LC	M reg, B, W irr
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	I	LC			VU	M reg, E irr, W irr, B irr
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	I	LC			NT	M reg, E, W
Fenicottero	<i>Phoenicopterus roseus</i>	I	LC			LC	SB par, M reg, W
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		LC			LC	M reg, W, SB
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	I	LC		↓	LC	M reg, B, W irr
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	I	LC	3	?	LC	M reg, B
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	I	NT	1	↓	VU	SB, M reg, W
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	I	LC		=	LC	M reg, B, W irr
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	I	LC			VU	M reg, W, E
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	I	LC	3	↓	NA	M reg, W
Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	I	NT	1	?		M reg, W irr
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	I	LC		?	VU	M reg, B estinto
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		LC			LC	M reg, W, SB
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		LC			LC	SB, W, M reg
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	I	LC			CR	M reg, W, E irr, B estinto
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		LC	3	↓	LC	SB, M reg, W
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	I	NT	1	↓	VU	M reg
Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	I	LC				M reg, W
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		LC			LC	M reg, B
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	I	LC		↑	LC	SB, M reg, W
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	II/2	LC			LC	M reg, W, SB
Voltolino	<i>Porzana porzana</i>	I	LC			CR	M reg
Schiribilla	<i>Porzana parva</i>	I	LC			CR	M reg
Schiribilla grigiata	<i>Porzana pusilla</i>	I	LC			NA	M irr
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	II/2	LC			LC	SB, M reg, W
Folaga	<i>Fulica atra</i>	II/1, III/2	LC	3	↓	LC	M reg, W, SB

Specie		Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹³	SPEC ¹⁴	trend in Europa ⁵	Red-List Italia ¹⁵	Check-List Puglia ¹⁶
Gru	<i>Grus grus</i>	I	LC			RE	M reg, W irr, E irr
Beccaccia di mare	<i>Haematopus ostralegus</i>	II/2	LC	1	↓	VU	M reg
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	I	LC			LC	M reg, B, W irr
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>		LC			LC	M reg, B, W irr
Corriere grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>		LC				M reg, W, E irr
Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	I	LC	3	↓	EN	M reg, W, SB
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	I, II/2, III/2	LC				M reg, W
Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>	II/2	LC				M reg, W, E irr
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	II/2	LC	1	↓	LC	W, M reg, B estinto
Piovanello tridattilo	<i>Calidris alba</i>		LC				M reg, W
Gambecchio comune	<i>Calidris minuta</i>		LC				M reg, W
Gambecchio nano	<i>Calidris temminckii</i>		LC				M reg, W irr
Piovanello comune	<i>Calidris ferruginea</i>		NT	1	n/a		M reg, W irr, E irr
Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>		LC	3	?		M reg, W
Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	I, II/2	LC	2	↓		M reg, W, E
Frullino	<i>Lymnocyptes minimus</i>	II/1, III/2	LC				M reg, W irr
Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	II/1, III/2	LC	3	↓	NA	M reg, W
Croccolone	<i>Gallinago media</i>	I	NT	1	↓		M reg
Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	II/1, III/2	DD			DD	M reg, W
Pittima reale	<i>Limosa limosa</i>	II/2	NT	1	↓	EN	M reg, W, E
Pittima minore	<i>Limosa lapponica</i>	I, II/2	NT	1	?		M reg, W irr
Chiurlo piccolo	<i>Numenius phaeopus</i>	II/2	LC				M reg, W irr, E irr
Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	II/2	NT	1	↓	NA	M reg, W, E
Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>		LC	3	↓	NT	M reg, E, W, B estinto
Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>		LC				M reg, W irr, E irr
Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>	II/2	LC	3	↓		M reg, W, E
Pantana	<i>Tringa nebularia</i>	II/2	LC				M reg, W, E irr
Albastrello	<i>Tringa stagnatilis</i>		LC				M reg, E irr, W irr
Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	I	LC	3	↕		M reg, E irr, W irr
Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	II/2	LC	2	↓	LC	M reg, W, E, B
Voltapietre	<i>Arenaria interpres</i>		LC				M reg, W, E irr

Specie		Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹³	SPEC ¹⁴	trend in Europa ⁵	Red-List Italia ¹⁵	Check-List Puglia ¹⁶
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	II/2	LC			LC	M reg, W, B acc
Gabbianello	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	I	LC	3	↓		M reg, W, E
Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	I	LC			NT	M reg, W, E, B
Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	I	NT			LC	SB par, M reg
Gavina	<i>Larus canus</i>	II/2	LC				M reg, W
Zafferano	<i>Larus fuscus</i>	II/2	LC				M reg, W, E irr
Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>	II/2	LC	2	↓		M reg, W
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	II/2	LC			LC	M reg, W, SB, E
Gabbiano reale pontico	<i>Larus cachinnans</i>						M reg, W
Fratricello	<i>Sternula albifrons</i>	I	LC	3	?	NT	M reg, B, W irr
Sterna maggiore	<i>Hydroprogne caspia</i>	I	LC			NA	M reg
Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybrida</i>	I	LC			VU	M reg, E irr
Mignattino comune	<i>Chlidonias niger</i>	I	LC	3	?	CR	M reg, E irr
Mignattino alibianche	<i>Chlidonias leucopterus</i>		LC			NA	M reg
Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	I	LC			VU	M reg, W, B irr
Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	II/1	LC			DD	SB
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	II/1, III/1	LC			LC	M reg, W, SB
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	II/2	LC			LC	SB
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	II/2	VU	1	↓	LC	M reg, B
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		LC			LC	M reg, B
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>		LC	3	↓↑	LC	SB, M reg
Assiolo	<i>Otus scops</i>		LC	2	?	LC	M reg, B, W irr
Civetta	<i>Athene noctua</i>		LC	3	=	LC	SB
Gufo comune	<i>Asio otus</i>		LC			LC	SB, M reg, W
Gufo di palude	<i>Asio flammeus</i>	I	LC	3	↓↑	NA	M irr, W irr
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	I	LC	3	=	LC	M reg, B
Rondone comune	<i>Apus apus</i>		LC	3	↓	LC	M reg, B, W irr
Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>		LC			LC	M reg, B
Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>		LC			LC	M reg, B
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	I	LC	3	VU	LC	M reg, W, SB
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		LC			LC	M reg, B
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	I	NT	2	↓	LC	M reg, B
Upupa	<i>Upupa epops</i>		LC			LC	M reg, B, W irr

Specie	Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹³	SPEC ¹⁴	trend in Europa ⁵	Red-List Italia ¹⁵	Check-List Puglia ¹⁶	
Torricollo			LC	3	↑	EN	M reg, W parz
Calandra			LC	3	↓	VU	SB
Calandrella		I	LC	3	?	NT	M reg, B, W irr
Cappellaccia			LC	3	↓	LC	SB
Allodola		II/2	LC	3	↓	NT	M reg, W, SB
Topino			LC	3	?	VU	M reg, B irr
Rondine			LC	3	↓	NT	M reg, B, W irr
Balestruccio			LC	2	↓	NT	M reg, B, W irr
Rondine rossiccia			LC			VU	M reg, B
Calandro		I	LC	3	?	VU	M reg, B
Prispolone			LC	3	↓	LC	M reg, B acc
Pispola			LC	1	↓	NA	M reg, W
Spioncello			LC			LC	M reg, W
Cutrettola			LC	3	↓	LC	M reg, B, W irr
Ballerina gialla			LC			LC	W, M reg, SB
Ballerina bianca			LC			LC	W, M reg, SB
Scricciolo			LC			LC	M reg, W, SB
Passera scopaiola			LC			NT	M reg, W
Pettiroso			LC			LC	M reg, W, SB
Usignolo			LC			LC	M reg, B
Codiroso spazzac.			LC			LC	M reg, W, B
Codiroso comune			LC			LC	M reg, B
Stiaccino			LC	2	↓	VU	M reg
Saltimpalo			LC	3	↓	EN	M reg, W, SB
Culbianco			LC	3	=	LC	M reg, B
Monachella			LC			DD	M reg, B
Passero solitario			LC			LC	M reg, W, SB
Merlo		II/2	LC			LC	M reg, W, SB
Cesena		II/2	LC			NT	M reg, W
Tordo bottaccio		II/2	LC			LC	M reg, W, SB
Tordo sassello		II/2	LC	1	↓	NA	M reg, W
Tordela		II/2	LC			LC	SB, W
Usignolo di fiume			LC			LC	SB
Beccamoschino			LC			LC	SB

Specie	Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹³	SPEC ¹⁴	trend in Europa ⁵	Red-List Italia ¹⁵	Check-List Puglia ¹⁶
Salciaiola			LC		EN	M reg
Forapaglie castagnolo	I		LC		EN	M reg, W, B
Forapaglie comune			LC		CR	M reg
Cannaiola verdognola			LC		LC	M reg
Cannaiola comune			LC		LC	M reg, B
Cannareccione			LC		NT	M reg, B
Canapino maggiore			LC			M reg
Canapino comune			LC		LC	M reg, B acc
Capinera			LC		LC	M reg, W, SB
Beccafico			LC		VU	M reg, B?
Bigiarella			LC		LC	M reg
Sterpazzola			LC		LC	M reg, B
Sterpazzola della Sardegna			LC		LC	M reg, B
Sterpazzolina comune			LC		LC	M reg, B
Occhiocotto			LC		LC	SB, W, M reg
Lui verde			LC		LC	M reg, B irr
Lui piccolo			LC		LC	M reg, W, B
Lui grosso			LC	3 ↓		M reg
Regolo			LC	2 ↓	LC	M reg, W, B?
Fiorrancino			LC		LC	M reg, W, SB
Pigliamosche			LC	2 =	LC	M reg, B
Balia dal collare	I		LC		LC	M reg, B
Balia nera			LC		NA	M reg
Codibugnolo			LC		LC	SB
Cinciarella			LC		LC	SB, M reg, W
Cinciallegra			LC		LC	SB, M irr, W irr
Rampichino comune			LC		LC	SB
Pendolino			LC		VU	SB, M reg, W
Rigogolo			LC		LC	M reg, B
Averla piccola	I		LC	2 =	VU	M reg, B
Averla cenerina	I		LC	2 ↓	EN	M reg, B
Averla capirossa			LC	2 ↓	EN	M reg, B
Gazza	II/2		LC		LC	SB

Specie		Direttiva Uccelli	Red-List globale ¹³	SPEC ¹⁴	trend in Europa ⁵	Red-List Italia ¹⁵	Check-List Puglia ¹⁶
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	II/2	LC			LC	SB
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	II/2	LC			LC	SB
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	II/2	LC	3	↓	LC	M reg, W, SB
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		VU	2	↓	NT	SB
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		LC	3	=	LC	SB
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		LC			LC	M reg, W, SB
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>		LC	3	↓	NA	M reg, W irr
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		LC	2	↓	LC	SB, W, M reg
Verdone	<i>Chloris chloris</i>		LC			NT	SB, W, M reg
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		LC			LC	SB, W, M reg
Lucherino	<i>Spinus spinus</i>		LC			LC	M reg, W, B acc
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>		LC	2	↓	LC	M reg, W, SB
Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>		LC			LC	M irr, W irr, B irr
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		LC		↑	NT	M irr, W irr
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>		LC			CR	M reg, W, SB
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		LC	2	=	LC	SB, M reg, W

Tabella 8 – Status legale e biologico delle specie di uccelli potenzialmente presenti nell'area buffer di progetto

In grassetto le specie minacciate. LC: a minor preoccupazione, NT: quasi minacciato, VU: vulnerabile, EN: in pericolo, CR in pericolo critico: NA, DD dati carenti, RE: nidificata estinta.

SPEC - 1: specie di interesse conservazionistico mondiale, 2: specie con status di conservazione europeo sfavorevole, con popolazioni concentrate in Europa, 3: specie con status di conservazione europeo sfavorevole, non concentrata in Europa.

A: accidentale, M: migratore, B: nidificante, W: svernante, E: estivante, S: stanziale, reg: regolare, irr: irregolare

A livello regionale, il monitoraggio "Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie: 2000-2022 (Rete Rurale Nazionale & LIPU 2023) ha permesso di valutare gli andamenti delle specie che frequentano le aree agricole regionali: si tratta di 37 specie di uccelli, prevalentemente Passeriformi, ma anche 2 specie di rapaci (Grillaio e Gheppio) e 3 altre specie di non-Passeriformi (Occhione, Tortora selvatica e Upupa) riportate nella Tabella 9. **L'origine e l'importanza del riferimento non è stata trovata..** Tutte le specie elencate frequentano l'area vasta di progetto, ma non tutte vi nidificano.

Tabella 3. Riepilogo degli andamenti di popolazione registrati nei 23 anni di indagine, per le specie degli ambienti agricoli. Per ciascuna specie sono riportati l'andamento di popolazione stimato per il periodo 2000-2022, il metodo di analisi adottato (PA: particelle, pu: punti), il numero di casi positivi (N. positivi), ovvero il numero di volte che, nel periodo considerato è stato rilevato almeno un individuo della specie nelle unità di rilevamento selezionate per le analisi, il numero di unità di rilevamento, particelle o punti (N. siti), la variazione media annua (con il relativo errore standard) e la significatività (* = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$) degli andamenti 2000-2022 (Sig.). Simboli utilizzati per gli andamenti: DD: dati insufficienti; =: stabile; +: incremento moderato; ++: incremento forte; -: declino moderato; --: declino forte; <>: incerto.

Specie	2000 2022	Metodo	N. positivi	N. siti	Variazione media annua \pm ES	Sig.
Grillaio	+	PA	139	29	3,26 \pm 1,52	*
Gheppio	=	PA	350	72	-0,11 \pm 0,74	
Occhione	DD	PA	26	9		
Tortora selvatica	+	PA	197	50	3,49 \pm 1,35	*
Upupa	=	PA	437	69	1,16 \pm 0,62	
Calandra	-	PA	60	21	-3,41 \pm 1,45	*
Calandrella	=	PA	116	24	-1,49 \pm 1,35	
Cappellaccia	-	PA	488	73	-2,97 \pm 0,32	**
Allodola	+	pu	337	127	4,12 \pm 1,35	**
Rondine	=	PA	464	64	-0,39 \pm 0,6	
Calandro	DD	PA	10	6		
Ballerina bianca	=	PA	158	54	-1,49 \pm 1,09	
Saltimpalo	--	PA	123	46	-13,14 \pm 2,22	**
Tordela	+	PA	115	19	8,5 \pm 2,16	**
Usignolo di fiume	+	PA	241	51	3,24 \pm 1,02	**
Beccamoschino	=	PA	362	71	0,09 \pm 0,7	
Occhiocotto	=	PA	434	73	-0,4 \pm 0,43	
Sterpazzola	<>	pu	90	50	3,97 \pm 3,59	
Pigliamosche	DD	PA	34	25		
Codibugnolo	<>	pu	103	67	3,38 \pm 2,23	
Cinciarella	+	PA	384	66	6,82 \pm 0,92	**
Cinciallegra	+	PA	501	74	4,04 \pm 0,56	**
Rampichino comune	+	PA	250	47	6,84 \pm 0,99	**
Averla cenerina	<>	pu	85	66	-2,69 \pm 2,15	
Averla capirossa	-	PA	109	43	-7,15 \pm 1,41	**
Ghiandaia	+	PA	212	28	3,31 \pm 0,98	**
Gazza	+	PA	532	74	1,16 \pm 0,36	**
Cornacchia grigia	=	PA	323	49	0,82 \pm 0,71	
Passera d'Italia	-	PA	528	74	-3,1 \pm 0,33	**
Passera mattugia	=	PA	399	71	0,96 \pm 0,71	
Fringuello	=	PA	272	52	1,04 \pm 0,66	
Verzellino	-	PA	481	73	-0,96 \pm 0,39	*
Verdone	-	PA	359	69	-3,02 \pm 0,62	**
Cardellino	-	PA	503	74	-4,21 \pm 0,4	**
Fanello	-	PA	328	66	-3,24 \pm 0,66	**
Zigolo nero	=	PA	175	30	-1,52 \pm 0,94	
Strillozzo	+	PA	296	51	1,99 \pm 0,63	**

Tabella 9 – Andamenti delle specie di Uccelli dell'ambiente agricolo nidificati in Puglia (fonte: Rete Naturale Nazionale & LIPU 2023)

Le specie di uccelli nidificanti in ambiente agricolo, quale quello in cui è posto il progetto in esame, si suddividono equamente tra quelle in incremento moderato, stabili e declino moderato e forte, oltre a quelle con andamento incerto o con dati insufficienti (Figura 1.5; Rete Rurale Nazionale & LIPU 2023): l'unica specie in declino forte è il Saltimpalo.

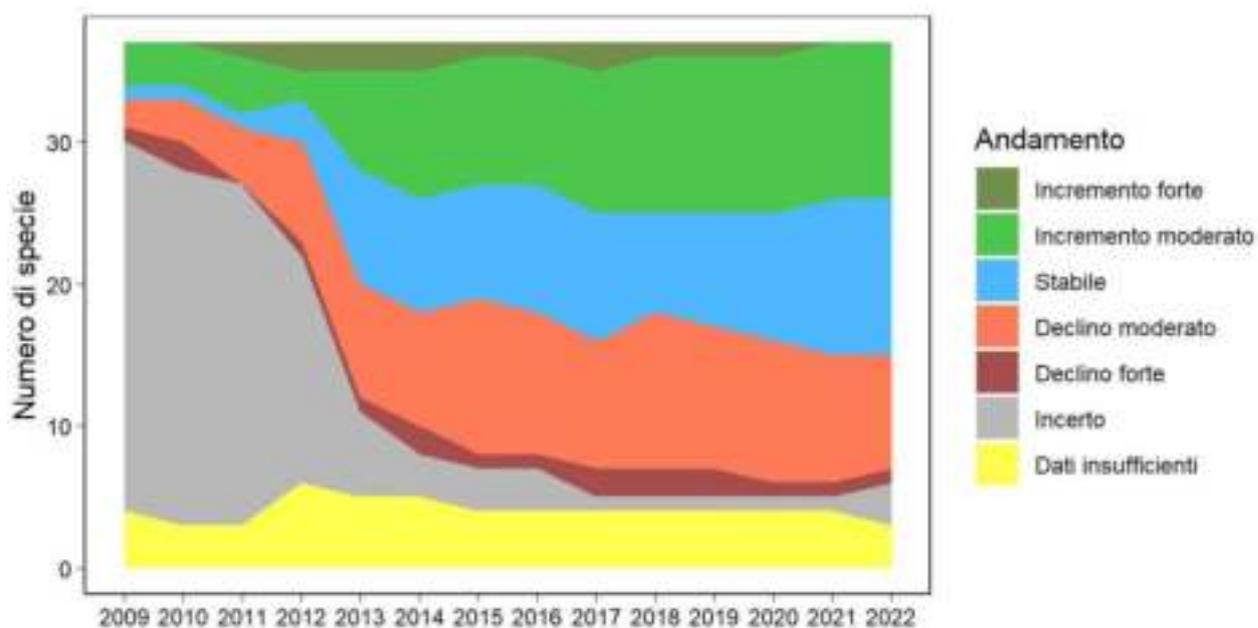


Fig. 1.5 – Categorie di andamento delle specie agricole negli anni (fonte: Rete Naturale Nazionale & LIPU 2023)

L'area di progetto non è tra principali aree della regione interessate da una concentrazione di esemplari in migrazione, ciononostante è interessata, come gran parte dei territori costieri pugliesi, da un consistente flusso migratorio, soprattutto durante la migrazione primaverile.

1.5 Mammiferi

Scarsissime informazioni sono state ricavate per i Mammiferi dal Network Nazionale Biodiversità e dalla DGR 2442/2018 della Puglia; nessuna specie è inserita negli SDF dei Siti Natura 2000 vicini all'area di progetto. Ciononostante, il numero di specie potenzialmente presenti, ricavato dalla bibliografia più generica, è pari a 22 (Tabella 10), sebbene si tratti di specie molto comuni ed ubiquitarie con uno statu di conservazione non preoccupante a livello globale e nazionale (Tabella 11). Nessuna specie di Mammifero è inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat e solo

6 specie (di cui 5 Chirotteri) nell'Allegato IV. Nessuna specie mostra uno stato di conservazione minacciato o ancora più preoccupante.

A dispetto delle numerose cavità naturali censite nell'area buffer di progetto¹⁷, non sembrano esserci roost di Chirotteri.

Nessuna specie di Mammiferi è inserita negli SDF dei siti Natura 2000 interessati dal buffer di progetto e nei pressi dello stesso.

¹⁷ <http://www.catasto.fspuglia.it>

Specie	10kmE498N199	10kmE497N198	10kmE498N198	IT9140005	IT9140008	IT9140009	IT9140004	IT9140006	Informazioni varie
Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>								x
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>								x
Crocidura ventrebianco	<i>Crocidura leucodon</i>								x
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>								x
Talpa romana	<i>Talpa romana</i>								x
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	x							
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x							
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>								x
Seròtino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>								x
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>								x
Lepre europea	<i>Lepus europaeus</i>								x
Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>								x
Topo selvatico a collo giallo	<i>Apodemus flavicollis</i>								x
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>								x
Topo domestico	<i>Mus (musculus) domesticus</i>	x							
Ratto nero o dei tetti	<i>Rattus rattus</i>								x
Ratto delle chiaviche	<i>Rattus norvegicus</i>								x
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	x							
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>								x
Tasso	<i>Meles meles</i>								x
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>								x
Faina	<i>Martes foina</i>								x

Tabella 10 - Specie di mammiferi presenti nelle celle del reticolo distribuzione della fauna (Network Nazionale Biodiversità e DGR 2442/2018 della Puglia) e negli SDF dei Siti Natura 2000 interessate dal buffer di progetto (ZSC e ZPS di Torre Guaceto IT9140005 e IT9140008, ZSC Canale di Giancola IT9140009) e nei pressi dello stesso (ZSC Bosco dei Lucci IT9140004 e ZSC Bosco di Santa Teresa IT9140006).

Specie	Direttiva Habitat	Red-List globale ¹⁸	Red-List Italia ¹⁹	Status di conservazione nell' Italia	
Riccio europeo		<i>Erinaceus europaeus</i>	LC	LC	
Mustiolo		<i>Suncus etruscus</i>	LC	LC	
Crocidura ventrebianco		<i>Crocidura leucodon</i>	LC	LC	
Crocidura minore		<i>Crocidura suaveolens</i>	LC	LC	
Talpa romana		<i>Talpa romana</i>	LC	LC	
Pipistrello albolimbato	IV	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	favorevole
Pipistrello nano	IV	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	favorevole
Pipistrello di Savi	IV	<i>Hypsugo savii</i>	LC	LC	favorevole
Seròtino comune	IV	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	NT	favorevole
Molosso di Cestoni	IV	<i>Tadarida teniotis</i>	LC	LC	favorevole
Lepre europea		<i>Lepus europaeus</i>	LC	LC	
Arvicola di Savi		<i>Microtus savii</i>	LC	LC	
Topo selvatico a collo giallo		<i>Apodemus flavicollis</i>	LC	LC	
Topo selvatico		<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	LC	
Topo domestico		<i>Mus (musculus) domesticus</i>	LC	NA	
Ratto nero o dei tetti		<i>Rattus rattus</i>	LC	LC	
Ratto delle chiaviche		<i>Rattus norvegicus</i>	LC	LC	
Istrice	IV	<i>Hystrix cristata</i>	LC	LC	favorevole
Volpe		<i>Vulpes vulpes</i>	LC	LC	
Tasso		<i>Meles meles</i>	LC	LC	
Donnola		<i>Mustela nivalis</i>	LC	LC	
Faina		<i>Martes foina</i>	LC	LC	
Riccio europeo		<i>Erinaceus europaeus</i>	LC	LC	

Tabella 11 – Status legale e biologico delle specie di mammiferi potenzialmente presenti nell'area buffer di progetto

In grassetto le specie minacciate. LC: a minor preoccupazione, NT: quasi minacciato, EN: in pericolo, NA: non applicabile.

¹⁸ <http://www.iucnredlist.org>

¹⁹ Rondinini *et al.* 2013

²⁰ Stoch & Genovesi 2016

2 Fauna dell'area di progetto

Nel capitolo precedente si è riportato come l'area di progetto sia inserita in un'area vasta abbastanza eterogenea con la presenza di diverse tipologie agricole e naturali, oltre che aree antropizzate (cfr. Figura 1.1 e Figura 1.2).

Gli elementi di progetto, ciononostante, non interessano direttamente superfici naturali e/o semi-naturali, dalle quali si mantengono relativamente distanti, con la sola eccezione dell'aerogeneratore più occidentale, ubicato non distante dal Canale Apani, come ben evidente dalla **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 6.

L'area di progetto insiste prevalentemente su un ambiente aperto, caratterizzato da seminativi estensivi con alcune piccole aree "a pascolo naturale, praterie e incolti", ma non mancano oliveti e vigneti che ne incrementano l'eterogeneità e la biodiversità.

La fauna dell'area di progetto, quindi, è molto simile a quella dell'area vasta in cui è inserita la progettazione con l'assenza, però, delle specie acquatiche più tipiche di ambienti umidi; le sole specie di questo gruppo che possono frequentare l'area di progetto con maggiore frequenza sono l'Airone bianco maggiore, l'Airone guardabuoi, il Piviere dorato e la Pavoncella.

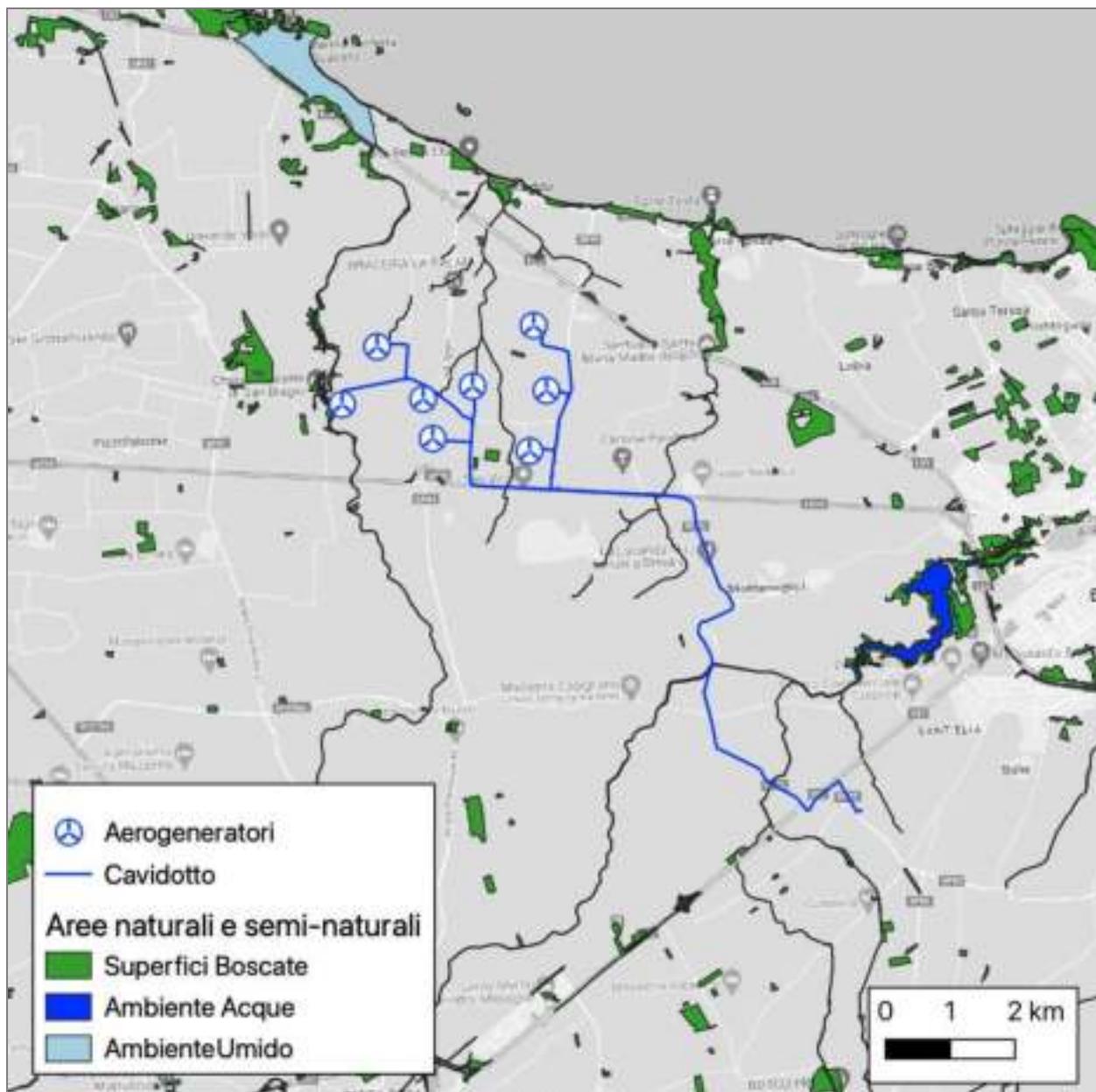


Fig. 2.1 – Relazioni delle opere di progetto con le aree naturali e semi naturali
(Fonte: Carta dell'uso del suolo della Regione Puglia)

Al fine di fornire una caratterizzazione generica dell'area di progetto è comodo utilizzare gli uccelli, che sono buoni indicatori degli habitat. Per questa classe le specie più comuni sono sicuramente lo Strillozzo *Miliaria calandra*, la Cappellaccia *Galerida cristata*, il Beccamoschino *Cisticola juncidis*, tipiche di ambienti aperti che li utilizzano assieme ad altre specie più importanti come l'Allodola, la Calandrella e il Calandro; meno probabile appare la presenza della Calandra, specie più strettamente legata ad aree con pascolo naturale. La Quaglia *Coturnix coturnix* è numerosa durante le migrazioni, soprattutto primaverile, ma molto meno come nidificante.

Le aree a cereali sono anche ampiamente sfruttate come aree trofiche da altre specie quali Barbagianni *Tyto alba*, Civetta *Athena noctua*, Gufo comune *Asio otus*, Gheppio *Falco tinnunculus*, Poiana *Buteo buteo*, Tortora selvatica *Streptopelia turtur*, Tortora dal collare *S. decaocto* e da altre più generaliste come Gazza *Pica pica*, Cardellino *Carduelis carduelis*, Verzellino *Serinus serinus*, Fanello *Linaria cannabina*, oltre alle specie di passeri, Passera d'Italia *Passer italiae* e Passera mattugia *Passer montanus*, che sfruttano anche le altre tipologie agricole seguendo le disponibilità trofiche nel corso dell'anno

In alcuni periodi dell'anno si aggiungono anche altre specie che prediligono le aree con scarsa vegetazione come alcuni Motacillidi (Pispola *Anthus pratensis*, Cutrettola *Motacilla flava*, Ballerina bianca *Motacilla alba*) e Turdidi (Stiaccino *Saxicola rubetra*, Culbianco *Oenanthe oenanthe*).

Nelle aree rurali antropizzate possono nidificare Rondine *Hirundo rustica* e Storno *Sturnus vulgaris*.

Numerose le specie migratrici, tra cui quelle del genere *Circus*, di cui il Falco di palude è presente anche come svernante.

L'elenco di specie sopra riportato non è chiaramente esaustivo, ma contiene un adeguato numero di specie di uccelli per riuscire a fornire un'idea della comunità ornitica maggiormente presente nell'area in esame.

3 Impatti potenziali sulla fauna

È ampiamente riconosciuto che il passaggio all'energia rinnovabile avvantaggia la biodiversità globale in un modo relativamente semplice da valutare; tuttavia, l'interazione locale tra un particolare progetto e gli habitat e le specie naturali tende ad essere più complessa e incerta ed è quindi essenziale esaminare ogni piano o progetto caso per caso come sottolineato dalla Commissione Europea (2020) per le centrali eoliche.

Senza entrare nel merito dell'abbondante specifica letteratura - per una review degli articoli scientifici che trattano di questa materia si rimanda, per esempio, a Langston & Pullan (2003) e Perrow (2017) per gli uccelli e Rodrigues *et al.* (2015) per i pipistrelli, Helldin *et al.*, (2012) per i mammiferi, Lovich *et al.* (2018) per l'Erpetofauna - possiamo ricordare come sia oramai opinione diffusa e scientificamente validata che la realizzazione di centrali eoliche possa, almeno in linea teorica, arrecare impatti anche non trascurabili alla fauna, soprattutto in fase di esercizio.

È opportuno ricordare che l'effetto reale di un progetto di sfruttamento dell'energia eolica sarà molto variabile: ci sono chiaramente molti casi in cui impianti ben progettati e posizionati in modo appropriato non hanno probabilmente effetti significativi, mentre altri casi possono dare origine a diversi probabili effetti. In definitiva, ogni valutazione dovrebbe essere *“a un livello di dettaglio proporzionato ai rischi e agli effetti probabili e alla probabile importanza, vulnerabilità e insostituibilità della biodiversità interessata”* (Brownlie & Treweek 2018).

Una recente pubblicazione, *Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation*, effettuata dalla Commissione Europea (2020) riassume e schematizza gli impatti potenziale attribuibili specificatamente alle centrali eoliche, sottolineando che questi possono essere attribuibili direttamente alle turbine eoliche ma anche alle infrastrutture associate, prime fra tutte le strade di accesso e manutenzione e i collegamenti elettrici; tali impatti possono manifestarsi durante tutte le fasi di progetto (pre-costruzione, costruzione, funzionamento, smantellamento, ma anche ripotenziamento) e possono essere temporanei o permanenti.

La Tabella 12 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** elenca i tipi di impatto potenziale d i impianti eolici onshore per ciascuno dei tre principali gruppi recettori animali: pipistrelli, uccelli e altre specie.

Gruppo	Impatti
Pipistrelli	Perdita e degrado degli habitat Disturbo e allontanamento Frammentazione dell'habitat Collisione Effetto barriera Barotrauma (cioè danno ai tessuti del corpo causato da una differenza di pressione) Perdita o spostamento dei corridoi di volo e dei siti di sosta Maggiore disponibilità di prede invertebrate, e quindi aumento del rischio di collisione, a causa dell'illuminazione notturna Effetti indiretti
Uccelli	Perdita e degrado degli habitat Disturbo e allontanamento Frammentazione dell'habitat Collisione Effetto barriera Effetti indiretti
Altre specie	Perdita e degrado degli habitat Disturbo e allontanamento Frammentazione dell'habitat Effetti indiretti

Tabella 12 – Panoramica degli impatti degli impianti eolici onshore sulla fauna
(Fonte: Commissione Europea 2020)

Appare chiaro che gli impatti principali e più diffusi sulla fauna sono quelli legati alla **Perdita e degrado degli habitat, Disturbo e allontanamento, Frammentazione dell'habitat** a cui si aggiunge quello della **Collisione/Barotrauma** per le specie di vertebrati volanti. I primi due impatti si manifestano già a partire dalla prima fase, con la posa di attrezzature meteorologiche e la pulizia del terreno effettuate prima della fase di cantiere, e continuano fino al termine della vita delle opere progettate; la frammentazione e l'effetto barriera prendono avvio con le attività di cantiere, mentre la collisione con la fase funzionamento, terminando durante quella di smantellamento.

Ciascun tipo di impatto ha una influenza potenziale sul tasso di sopravvivenza e sul successo riproduttivo degli esemplari di fauna, che può determinare cambiamenti nei parametri demografici della popolazione, il cui risultato può essere un cambiamento misurabile nella dimensione e composizione della popolazione (Commissione Europea, 2020).

Gli effetti della realizzazione di centrali di produzione dell'energia eolica, come detto, possono verificarsi in una o più delle differenti fasi del ciclo di vita delle centrali stesse:

- pre-costruzione (es. attrezzatura meteorologica, sgombero del suolo)
- costruzione (costruzione di strade di accesso, piattaforma, turbina, ecc. e trasporto di materiale)
- funzionamento (inclusa la manutenzione)
- repowering (adattando il numero, la tipologia e/o la configurazione delle turbine in un parco eolico esistente)
- disattivazione (rimozione del parco eolico o delle singole turbine).

La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** la 13, tratta da un recente documento della Commissione Europea (2020), schematizza i tipi di impatto su pipistrelli e uccelli, che sono le specie maggiormente sensibili all'impatto, durante il ciclo di vita di un impianto eolico onshore.

	pre-costruzione	costruzione	funzionamento	smantellamento	ripotenziamiento
Perdita e degrado degli habitat	P	P-U	P-U	P-U	P-U
Disturbo e spostamento	P-U	P-U	P-U	P-U	P-U
Frammentazione dell'habitat		P-U	P-U	P-U	
Collisione			P-U	P-U	
Effetto barriera		P-U	P-U	P-U	
Barotrauma (cioè danno ai tessuti del corpo causato da una differenza di pressione dell'aria dovuta alla rotazione delle pale)			P	P	
Perdita o spostamento dei corridoi di volo e dei siti di sosta		P	P	P	
Maggiore disponibilità di prede invertebrate, e quindi aumento del rischio di collisione, a causa dell'illuminazione notturna			P	P	
Effetti indiretti	U	P-U	P-U	P-U	P-U

Tabella 13 – Tipi di impatti su Pipistrelli (P) e Uccelli (U) durante il ciclo di vita di un impianto eolico onshore

(Fonte: Commissione Europea 2020)

Langston & Pullan (2003) riassumono i potenziali tipi di impatto per le diverse famiglie di uccelli e la Tabella 14 li schematizza per i gruppi di uccelli potenzialmente presenti nell'area di studio.

	Allontanamento per il disturbo	Barriera nei movimenti	Collisione
Ciconiformi (aironi e cicogne)			✓
Anatidi (anatre)	✓	✓	✓
Accipitridi (rapaci diurni)	✓		✓
Caradriformi (limicoli)	✓	✓	
Strigiformi (rapaci notturni)			✓
Gruidi (gru)	✓	✓	✓
Passeriformi, specialmente migratori notturni			✓

Tabella 14 – Impatti potenziali provocati dagli impianti eolici sulle diverse famiglie di Uccelli
(Fonte: Langston & Pullan 2003)

Inoltre, occorre ricordare che la realizzazione di opere ingegneristiche in generale in ambienti naturali, semi-naturali e agricoli, comprese quelle delle centrali eoliche, possono indurre nella fase di cantiere alcuni impatti intrinseci a queste attività che sono particolarmente significativi per la fauna minore, Rettili in particolare. Tra questi occorre sottolineare la frammentazione e trasformazione degli habitat e l'inquinamento, tra gli impatti indiretti, e il rischio di collisione con i mezzi di cantiere, come impatto diretto.

In sintesi, possiamo riassumere che le centrali eoliche possono provocare prevalentemente queste tipologie di impatto sulla fauna:

- **impatti indiretti:** perdita e frammentazione dell'habitat; alterazione dell'ambiente presente; disturbo e conseguente allontanamento, determinato dalle alterazioni ambientali, dai mezzi impiegati per la realizzazione del progetto o dal movimento delle pale; barriera nei movimenti;
- **impatti diretti:** inquinamento chimico, morte per collisione/barotrauma con parti delle torri e principalmente con le loro parti rotanti o con i mezzi di cantiere nella fase di costruzione/dismissione.

La progettazione in esame oltre alla realizzazione della centrale eolica prevede, come prassi, la realizzazione delle linee di connessione alla rete, il cavidotto, che possono manifestare differenti tipologie di impatti sulla fauna.

Di seguito si prendono in esame gli impatti potenziali legati alle diverse fasi di progetto, ovvero di costruzione/dismissione ed esercizio, riassunti nella Tabella 15.

tipologia di impatto	fase di COSTRUZIONE DISMISSIONE	fase di ESERCIZIO	diretto	indiretto	a breve termine	a lungo termine	reversibilità
perdita di habitat di specie animali	CE	CE		✓	✓		✓
frammentazione di habitat di specie animali	CE	CE		✓	✓		✓
disturbo e conseguente allontanamento	CE + LC	CE		✓	✓		✓
inquinamento	CE + LC	no	✓	✓	✓	✓	
mortalità per collisione con i mezzi di cantiere	CE + LC	no	✓		✓		✓
mortalità per collisione con i mezzi di servizio	no	CE	✓		✓		✓
mortalità per collisione con le pale e/o barotrauma	no	CE	✓		✓		✓

Tabella 15 – Panoramica degli impatti potenziali delle centrali eoliche (CE) e delle linee di connessione (LC) sulla fauna

3.1 Fase di costruzione/dismissione

Nella fase di costruzione/dismissione, gli impatti attribuibili agli aerogeneratori, alle opere e alle linee di connessione sono equiparabili per tipologia di impatto e saranno trattati congiuntamente. Gli impatti teorici connessi con la realizzazione di cavidotti possono essere molto diversi in base alle caratteristiche dello stesso. Saranno di seguito descritti, quindi, solo quelli inerenti alla tipologia di progetto che prevede un cavidotto interrato che elimina totalmente gli impatti sulla fauna in fase di esercizio.

L'**impatto indiretto** è da ascrivere alle seguenti eventuali tipologie di impatto: frammentazione dell'habitat, degrado e perdita dell'ambiente di interesse faunistico e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi, maggiore disturbo (allontanamento) per l'aumentata presenza umana nell'area determinato dai mezzi impiegati per la realizzazione del progetto e inquinamento (Meek *et al.* 1993, Winkelman 1995, Leddy *et al.* 1999, Johnson *et al.* 2000, Magrini 2003).

Oltre al degrado e alla perdita dell'ambiente, già in fase di costruzione potrebbe iniziare a verificarsi il processo di frammentazione dell'habitat per la trasformazione e la perdita dell'ambiente originario se è necessario realizzare nuove piste di collegamento tra la rete viaria esistente e le aree precise in cui saranno posizionati gli aerogeneratori, limitando quindi le aree a disposizione per la fauna meno tollerante a tale fattore di impatto e che necessitano di aree omogenee di grandi estensioni, anche molto maggiori dell'home range di un singolo esemplare

o di una coppia. La riduzione di tale estensione o anche la semplice suddivisione in un maggior numero di particelle compromette, quindi, la presenza di esemplari di queste specie. Quando l'area di progetto che determina una alterazione dell'ambiente si frappone in maniera consistente tra due habitat con caratteristiche molto diverse da quelle della matrice ambientale in cui sono inserite, tanto che gli animali per passare da uno all'altro debbano attraversare necessariamente habitat non idonei o addirittura non ospitali, la frammentazione introdotta può comportare addirittura un effetto barriera per le specie animali dotate di scarsa mobilità, introducendo problematiche di isolamento delle popolazioni animali che generalmente portano, a breve o lungo tempo, ad una contrazione della dimensione della popolazione se non addirittura ad un'estinzione locale.

Le specie sensibili alla presenza dell'uomo, inoltre, possono essere disturbate, e quindi allontanate, dalla maggiore presenza umana dovuta, appunto, alle attività di cantiere nelle ore diurne; il disturbo è una delle più diffuse tipologie di impatto indiretto sulla fauna e può provocare perturbazione della situazione attuale attraverso l'allontanamento della fauna con conseguente limitazione dell'habitat disponibile e, in casi eccezionali, frammentazione e/o isolamento delle popolazioni. Le specie di grandi dimensioni, che necessitano di grandi territori, che rifuggono la superficie stradale e sono disturbate dal traffico sono, invece, quelle che maggiormente risentono degli effetti delle strade sull'habitat, sia in termini di perdita e/o riduzione della qualità che in quelli di frammentazione e riduzione della connettività (Rytwinski & Fahrig 2015).

Il cambiamento nell'uso del suolo - perdita (rimozione), degradazione (riduzione di qualità) e frammentazione (riduzione della connettività funzionale di frammenti in un paesaggio) degli habitat - è uno dei maggiori motori della perdita di biodiversità terrestre (Bartlett *et al.* 2016) anche se le risposte delle specie sono variabili e dipendono dall'estensione dei frammenti rimanenti e dalle relazioni delle specie con gli habitat (Keinath *et al.* 2017). Inoltre, gli effetti negativi della perdita di habitat si verificano in relazione a misure non solo dirette della biodiversità (come la ricchezza di specie, l'abbondanza e la distribuzione di popolazione, la diversità genetica) ma anche indirette, come ad esempio il tasso di crescita di una popolazione o la riduzione della lunghezza della catena trofica, l'alterazione delle interazioni tra le specie e altri aspetti legati alla riproduzione e al foraggiamento (Fahrig 2003).

Le specie animali mostrano una varietà di risposte al disturbo acustico, in relazione alle caratteristiche del rumore - normalmente partire da un livello di rumore di circa 40dBA - e alla propria capacità di tolleranza o adattamento: comportamento vocale alterato, riduzione dell'abbondanza degli individui in ambienti rumorosi, cambiamenti nei comportamenti di

vigilanza e alimentazione e impatti sulla capacità riproduttiva individuale e, in ultimo, sulla struttura delle comunità ecologiche (Shannon *et al.* 2016).

L'entità dell'impatto, quindi, è strettamente correlata alla fonte, all'intensità, alla durata, al periodo dell'anno in cui si verifica. È noto a tutti, per esempio, che in molte specie animali subentra presto l'assuefazione ai rumori o ad altri elementi solo potenzialmente pericolosi: si pensi agli spaventapasseri che perdono rapidamente la loro funzione e al recente, ma diffuso, fenomeno di inurbamento della fauna selvatica che si adatta a condizioni ben differenti di quelle dalla "tranquilla" campagna.

La fauna diurna degli agroecosistemi è già abituata ad una certa presenza antropica; solo la fauna più schiva può risentirne con ripercussioni di maggiore entità se effettuata nel periodo riproduttivo e nei pressi del sito riproduttivo. È risaputo che il periodo della riproduzione è sicuramente quello più "sensibile" a tali disturbi, tanto da consigliare agli amanti della natura di mantenersi sempre a debita distanza dai luoghi di riproduzione e di essere particolarmente attenti ad evitare ogni fonte di rumore; rumore che, oltre a causare spavento ed allontanamento, con conseguente abbandono della prole indifesa, se prolungato, può interferire anche con il comportamento riproduttivo coprendo le vocalizzazioni dei maschi.

Ovviamente ogni risposta alle variazioni dell'ambiente è sempre specie-specifica, tanto da riuscire facilmente a discriminare, nel caso dei disturbi, gruppi di specie "sensibili", di solito più rare e/o minacciate, ed altre "tolleranti", molto più numerose.

Meno rilevante del disturbo acustico, così come degli impatti visivi, appare quello dell'inquinamento dell'aria (Dinetti 2000).

L'inquinamento può essere dovuto quasi esclusivamente alle emissioni atmosferiche temporanee: emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli dei mezzi di trasporto e delle macchine di cantiere e di polveri dovute al traffico veicolare sulle strade non asfaltate, alla movimentazione di terra e agli scavi. È stato dimostrato che il piombo contenuto negli scarichi, per esempio, può depositarsi sino a 100 metri dalle aree frequentate dai mezzi meccanici (Lagerwerff & Specht 1970) ed entrare quindi nella catena alimentare producendo fenomeni di bioaccumulo e/o mortalità diretta. Per quanto concerne le polveri si tratta di impatti concentrati sulla componente vegetale e non sembra interessare la fauna. La Commissione Europea (2020), infatti, non annovera questa tipologia di impatti tra quelle attribuibili alle centrali eoliche (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**ella 12).

Nella fase di dismissione si verifica la totale sostituzione del disturbo legato alla fase di esercizio per tornare a quella più propria della fase di costruzione, fino al suo totale azzeramento al termine

dalla stessa. Si tratta di impatti reversibili e di breve durata, con la sola eccezione dell'inquinamento chimico che può essere persistente.

L'**impatto diretto** è attribuibile a possibili collisioni con gli automezzi impiegati nella costruzione e dismissione della centrale. Infatti, in fase di costruzione e dismissione è probabile, che i mezzi necessari per la realizzazione del progetto, durante i loro spostamenti, possano causare collisioni, anche mortali, con specie dotate di scarsa mobilità (soprattutto invertebrati e piccoli vertebrati), ma non solo. Infatti, tutte le specie di animali possono rimanere vittima del traffico (Muller & Berthoud 1996, Dinetti 2000), ma senza dubbio il problema assume maggiore rilevanza quantitativa nei confronti di piccoli animali (Pandolfi & Poggiani 1982, Ferri 1998). Le altre classi animali interessate dal problema della "*Road Mortality*" sembrano essere prevalentemente quella degli uccelli e dei mammiferi medio-grandi (Dinetti 2000, Fahrig & Rytwinski 2009).

Per quanto riguarda gli andamenti degli incidenti nel corso dell'anno, Dinetti (2000) riporta:

"I periodi dell'anno con più incidenti sono:

aprile e luglio-settembre (il più alto) (Holisova e Obrtel, 1996);

estate (giugno-luglio) (Mostini, 1988); estate per gli uccelli, primavera per i mammiferi (Quadrelli, 1984), soprattutto 1-15 agosto (63,2%) per la civetta, in gran parte individui giovani (Hernandez, 1988);

maggio-luglio per gli uccelli, luglio-novembre per i mammiferi, giugno-settembre per i rettili, marzo-giugno e ottobre-novembre per gli anfibi (Pandolfi e Poggiani, 1982);

85% degli incidenti con uccelli tra 1° aprile ed il 30 settembre, di cui il 38% erano giovani (Dunthorn e Errington, 1964);

dicembre-febbraio per i rapaci diurni, dicembre-marzo per quelli notturni (Bourquin, 1983);

gennaio-aprile (principale) e luglio-settembre (secondario) per il tasso (Davies et al., 1987, Clark et al., 1998);

...

Periodi dell'anno con meno incidenti:

inverno (dicembre-febbraio) (Pandolfi e Poggiani, 1982; Quadrelli, 1984; Mostini, 1988, per quanto riguarda i vertebrati esclusi i sauri ed anfibi);

dicembre (Holisova e Obrtel, 1986);

ottobre-dicembre per il tasso (Clark et al., 1998)".

Gli ambienti in cui si verificano i maggiori incidenti sono quelli con campi da un lato della strada e boschi dall'altro, dove esistono elementi ambientali che contrastano con la matrice dominante (Bourquin 1983; Holisova & Obrtel, 1986; Désiré & Recorbet 1987; Muller & Berthoud, 1996).

"Altre caratteristiche ambientali che, incrementando la presenza di fauna vicino alla strada

aumentano il rischio di incidenti, possono essere l'esistenza di aree protette quali parchi nazionali o regionali, riserve, oasi naturali, zone di ripopolamento e cattura, siepi o strisce di bosco che si protendono verso la strada, giardini, orti, posatoi naturali o artificiali, e così via" (Dinetti 2000). Anche il tracciato della strada può influire sul tasso di collisioni in quanto se nei pressi di curve e su dossi si verificano più incidenti - in quanto sia gli animali che gli autisti sono colti di sorpresa (Massey 1972, Hernandez 1988, Groot Bruinderink & Hazebroek 1996) - esiste una correlazione positiva tra velocità del traffico (inversamente proporzionale al numero di curve) ed incidenti (Oxley *et al.* 1974). Anche una ovvia correlazione positiva tra portata del traffico ed incidenti sembra esistere sebbene la crescita di incidenti sembri ridursi fino ad azzerarsi nelle strade con maggior volume di traffico (Oxley *et al.*, 1974; Clark *et al.*, 1998). Questo può essere spiegato dal fatto che *"il traffico molto denso può infatti limitare il numero di incidenti, poiché gli animali vedono i veicoli e non tentano di attraversare"* (Dinetti 2000).

Una delle componenti animali maggiormente interessata dal fenomeno della mortalità stradale è quella dell'Erpetofauna - Anfibi e Rettili - in quanto tale fauna non è dotata di elevata velocità di spostamento. Nel caso in oggetto, gli spostamenti dei mezzi di cantiere avverranno esclusivamente nelle ore diurne e, quindi, scarsamente interesseranno gli Anfibi che effettuano i loro spostamenti solo in ore notturne nelle aree diverse da quelle umide.

3.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio gli impatti dovuti agli aerogeneratori, alle opere e linee di connessione sono differenti.

Le opere di connessione producono quasi esclusivamente perdita di habitat, ma potrebbero essere anche fonte di inquinamento luminoso nel caso di opere molto estese e intensità luminosa molto elevata. Si tratta di impatti analoghi a quelli degli aerogeneratori e saranno, pertanto, trattati assieme a questi ultimi.

Le linee di connessione interrato non producono alcun effetto negativo anche per la componente legata all'inquinamento elettromagnetico. Infatti, anche i campi elettrici e magneti generati da linee aeree AT non comportano un disturbo alla fauna tale da determinare frammentazione e/o allontanamento della stessa e non ci sono evidenze che l'esposizione agli stessi provochi nel breve periodo effetti per la salute e la sopravvivenza degli uccelli esposti, che fra gli animali, sono quelli che li frequentano a distanze minore, sebbene servano ulteriori studi per gli effetti a lungo tempo (Pirovano & Cocchi 2008).

Durante la fase di esercizio, per quanto riguarda gli **impatti indiretti**, continua l'eventuale frammentazione e perdita di habitat iniziata in fase di costruzione, ma diminuisce sensibilmente la presenza umana e gli impatti ad essa associata (disturbo, rumore, inquinamento), prevalendo quello legato alla rotazione delle pale.

Nella fase di esercizio, alla frammentazione iniziata in quella di costruzione e dovuta alla realizzazione di nuove piste che riducono le patch ambientali, si può sommare quella secondaria dovuta all'inidoneità degli spazi posti in prossimità degli aerogeneratori per le specie che soffrono particolarmente il loro disturbo.

Uno studio che ha potuto verificare la situazione *ante* e *post* costruzione di una centrale eolica ha evidenziato che alcune specie di rapaci, notoriamente più esigenti, si sono allontanate dall'area (probabilmente per il movimento delle pale e il rumore che ne deriva) mentre il Gheppio, l'unica specie di rapace stanziale nell'area di progetto, mantiene all'esterno dell'impianto la normale densità, pur evitando l'area in cui insistono le pale (Janss *et al.* 2001).

Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy *et al.* (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta gradualmente fino ad una distanza di 180 m in cui non si registrano differenze con le aree campione esterne all'impianto. Quindi la densità di Passeriformi sembra essere in correlazione lineare con la distanza dalle turbine fino ad una distanza di circa 200 m. Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di Uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri nell'area circostante gli aerogeneratori (Meek *et al.* 1993, Leddy *et al.* 1999, Johnson *et al.* 2000), anche se altri autori (Winkelman 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato come nelle aree dove sono presenti impianti eolici, è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza fino a circa 500 m dalle torri. Winkelman (1990) afferma che i Passeriformi sono gli uccelli che risentono meno del disturbo arrecato dalla realizzazione dei parchi eolici.

Il disturbo creato dai generatori risulta essere variabile e specie/stagione/sito specifico (Langston & Pullan 2003) ed è soggetto a possibili incrementi susseguenti alle attività umane connesse all'impianto.

La Commissione Europea (2020) non annovera l'inquinamento tra le tipologie di impatti attribuibili alle centrali eoliche nella fase di esercizio (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** abella 12). Si ritiene che questa valutazione possa essere valida sia per l'inquinamento chimico sia per quello luminoso per tipologie di progettazione standard.

In fase di esercizio l'**impatto diretto** sulla fauna è attribuibile alla possibile collisione con parti delle torri, e principalmente con le loro pali rotanti, che interessa prevalentemente Chirotteri, rapaci, uccelli acquatici e altri uccelli migratori, e al barotrauma per i Chirotteri (Orloff & Flannery 1992, Anderson *et al.* 1999, Johnson *et al.* 2000, Thelander & Rugge 2001), così come evidenziato nel documento "*Draft recommendation on minimizing adverse effects of wind power generation on birds*" redatto dal Consiglio d'Europa in un incontro avvenuto a Strasburgo (1-4 dicembre 2003).

Sebbene sia consolidato il fatto che possano verificarsi delle collisioni, anche mortali, tra le torri eoliche e la fauna volante, gli studi condotti per quantificarne il reale impatto varia considerevolmente sia in funzione delle modalità di esecuzione dello studio stesso che, probabilmente, da area ad area (differenze biologiche e/o del campo eolico): la mortalità varia più comunemente tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson *et al.* 2000, Erickson *et al.* 2001, Johnson *et al.* 2000a, Johnson *et al.* 2001, Thelander & Rugge 2001), sebbene siano stati accertati casi con valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner *et al.* 1993) o casi in cui non si è registrato alcun impatto mortale (Demastes & Trainer 2000, Kerlinger 2000, Janss *et al.* 2001).

Un altro fattore che sembra influenzare considerevolmente la mortalità per impatto è il numero di ore di movimento delle pale e la loro distribuzione nella giornata e nell'anno in quanto, ovviamente, una torre eolica in movimento è molto più pericolosa che una ferma, con un rapporto, stimato da Erickson *et al.* (2001), pari a 7 a 1.

Le collisioni, comunque, sono più probabili in presenza di impianti eolici estesi in numero e in superficie, mentre pare dimostrato che piccoli impianti, al di sotto dei 5 generatori, non comportino rischi significativi di collisione per l'avifauna (cfr. ad es. Meek *et al.* 1993). Il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altri modelli, per la difficoltà di percezione del movimento (Hodos *et al.* 2000). Anche la conformazione a torre tubolare, piuttosto che a traliccio, sembra minimizzare la probabilità di impatto in quanto la seconda tipologia è spesso appetibile dagli uccelli quale posatoi e li induce, quindi, ad avvicinarsi eccessivamente alle pale (Curry & Kerlinger 1998).

Per i Passeriformi i dati disponibili sono contraddittori: se infatti da un lato sono stati rilevati elevati casi di mortalità per collisione in queste specie (cfr. ad es. Erickson *et al.* 2001, Lekuona Sánchez 2001, Strickland *et al.* 1998 e 1999), altri studi ne hanno evidenziato la completa assenza (ad es. DH Ecological Consultancy 2000).

Per quanto concerne la chiropterofauna è utile sottolineare che il calore, i suoni o i campi magnetici generati dagli aerogeneratori non rappresentano una fonte attrattiva e, quindi, le

probabilità di collisione sono ipotizzabili esclusivamente con le specie che svolgono l'attività di foraggiamento nell'ambiente in cui sono inseriti gli aerogeneratori e alle altezze degli stessi; questo si verifica prevalentemente nel periodo migratorio autunnale quando verosimilmente i Chiroteri seguono le migrazioni notturne di alcune specie di insetti a quote elevate dal suolo (Rydell *et al.* 2017).

Per le specie dei generi *Rhynolophus* e *Myotis*, che sono solite cacciare ad altezze relativamente basse, è poco plausibile l'impatto per collisione, mentre quelle del genere *Pipistrellus* e *Hypsu savii* il rischio è più alto.

4 Valutazione degli impatti sulla fauna

Per valutare l'eventuale interferenza negativa del progetto quale fonte di impatto sulla fauna è opportuno effettuare alcune considerazioni che, partendo dalle caratteristiche della progettazione e, quindi, degli impatti teorici ad essa legati, tengano conto anche dell'ubicazione dal progetto rispetto alle aree naturali e agli habitat di maggiore interesse, alla tipologia ambientale in cui questo è inserito, con particolare riferimento alla biologia e allo status delle specie animali di interesse presenti in tali siti.

Per valutare la significatività dell'impatto ambientale, ci si è concentrati sui seguenti elementi:

- potenzialità di produrre danni ambientali;
- fragilità dell'ambiente locale, regionale o globale;
- entità, quantità, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Per garantire una valutazione il più possibile oggettiva e riproducibile si è fatto riferimento a 5 differenti parametri, a cui è stato attribuito un punteggio da 1 a 5, secondo la valutazione cosiddetta del "giudizio esperto", per formulare il giudizio finale (Tabella 16).

	1	2	3	4	5
Gravità	Senza conseguenze	Lieve scarso pericolo, facilmente correggibile	Moderato alquanto pericoloso, correggibile	Grave pericoloso, ma non fatale; difficile da correggere, possibile un recupero	Gravissimo /catastrofico Estremamente pericoloso o potenzialmente fatale: necessari interventi di grossa entità per giungere a correzione/ recupero
Probabilità	Remota < 11%	Bassa dal 11% al 33%	Moderata dal 34% al 67%	Probabile dal 68% al 89%	Molto probabile >90%
Frequenza	Raro 2 volte l'anno o meno	Intermittente 4 volte l'anno	Regolare mensilmente	Ripetuto 1-2 volte a settimana	Continuo 3 volte a settimana o più spesso
Estensione	Isolato interessa esclusivamente il sito	Confinato nell'area ristretta attorno al sito	Locale nell'area vasta attorno al sito	Regionale nell'area geografica in cui ricade il sito	Globale nella regione biogeografica in cui ricade il sito o a livello continentale/mondiale

N° specie di importanza conservazionistica	Nulla	Basso	Moderato	Alto	Molto alto
	0 specie	da 1 a 5 specie	da 6 a 10 specie	da 11 a 15 specie	oltre 15 specie

Tabella 16 – Valore e classificazione dei parametri che sono stati presi in esame per la valutazione degli impatti ambientali

La significatività dell’impatto è stata misurata, in prima battuta, in modo discreto attraverso un unico valore numerico ottenuto moltiplicando tra loro i valori della Probabilità e della Gravità, attribuendo poi al prodotto il significato sotto riportato:

Valore	Significatività
1 - 5	Nulla
6 - 10	Scarsa
11 - 15	Media
16 - 25	Alta

Nel caso la significatività dell’impatto fosse stimata nulla o scarsa non si è proceduto ad ulteriore approfondimento di analisi per gruppi sistematici, ecologici e fenologici, ritenuto utile solo per verificare quanti e quali gruppi siano oggetto di impatto medio o alto.

La successiva, eventuale, valutazione dei parametri Frequenza, Estensione, Numero di specie di importanza conservazionistica e la durata (breve e lungo termine, irreversibile) può fornire, in alcuni casi, ulteriori criteri di quantificazione dell’importanza dell’impatto.

Come già descritto gli impatti potenziali sono differenti per le due differenti tipologie costruttive che compongono il progetto e, pertanto, il relativo impatto sulla fauna sarà esaminata separatamente.

4.1 Fase di costruzione/dismissione

Per la fase di costruzione/dismissione di un centrale eolica sono stati individuati 5 differenti tipologie di impatto potenziale sulla fauna (cfr. Tabella 12). Di queste l’inquinamento e la

frammentazione degli habitat possono riguardare esclusivamente il popolamento animale presente stabilmente o per lunghi periodi nell'area di lavoro.

L'**inquinamento** si potrà verificare prevalentemente nell'agroecosistema dove saranno posizionate le turbine, la cui realizzazione richiede il maggior numero di ore lavorative, ma si ripercuote su specie animali largamente abituate a tali situazioni a causa dei mezzi agricoli abitualmente utilizzati per le coltivazioni; non sono previsti lavori in aree naturali.

L'ambiente di cui tratta la presente relazione è, infatti, caratterizzato dalla presenza di una modesta rete viaria che si snoda a servizio degli appezzamenti che necessitano di importanti lavorazioni colturali ad opera di mezzi agricoli anche di medio-grande dimensione che fanno presupporre la presenza di un carico di inquinanti chimici da combustione già di una certa entità. Sicuramente la presenza di un maggiore numero di mezzi meccanici di grandi dimensioni e da lavoro, nella fase di costruzione, incrementerà il carico di inquinanti, ciononostante tale impatto - limitato nel tempo e localizzato nello spazio - appare compatibile con le esigenze di conservazione dell'area anche per l'assenza di un immediato effetto sulle popolazioni animali. Non è previsto un inquinamento chimico diverso da quello dei gas di scarico, né altre forme di inquinamento.

Per la realizzazione di quanto progettato sarà necessario effettuare piccoli adeguamenti della viabilità già esistente e la creazione ex novo solo di poche brevi piste di avvicinamento, in ambiente agricolo, che dalla viabilità esistente condurranno verso tali turbine e, pertanto, non sembrano poter arrecare impatto per **frammentazione**. Inoltre, le patch ambientali dell'area di progetto presentano una estensione media-piccola, ed hanno una forma alquanto irregolare che determina già una elevata eterogeneità e frammentazione ambientale, su cui quella determinata dal progetto non appare negativamente significativa.

La **perdita di habitat** dovuto alla realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori e dei pochi tratti di piste di servizio è molto ridotta e a danno dell'ecosistema agricolo largamente rappresentato nell'area, dove gli animali possono trovare abbondanti analoghi siti alimentari e/o riproduttivi.

Per alcune specie terricole le nuove piste di lavoro e piazzuole possono anche rappresentare un elemento positivo: si pensi, per esempio, ai Rettili che possono utilizzare tali aree per la termoregolazione e di conseguenza tali aree assumerebbero il ruolo di area trofica per le specie che se ne nutrono per la maggiore facilità di osservazione rispetto alle aree circostanti ricche di vegetazione.

Il **disturbo**, cui la fauna presente nell'area è ampiamente abituata, non sembra essere rilevante in considerazione del tempo normalmente necessario per la realizzazione dell'impianto e ancor

più se si considera che non si stazionerà contemporaneamente su tutta l'area per l'intero intervallo di tempo.

L'impatto diretto per **collisioni** durante la fase di costruzione e la fase di dismissione, come detto, può interessare principalmente sia animali dotati di scarsa mobilità che i volatori. Tra questi ultimi si può ritenere che l'impatto avvenga soprattutto a danno delle specie più comuni e sia commisurata alla durata e al periodo di svolgimento dei lavori.

Il traffico dovuto alla realizzazione dell'opera progettata è caratterizzato da velocità contenute in quanto dovuto a mezzi pesanti che non possono raggiungere alte velocità; pertanto, non si ipotizza una probabilità di collisione maggiore di quanto non possa realizzarsi con il traffico normalmente presente nell'area per la coltivazione delle aree interessate dal progetto o con quello lungo le strade a maggior scorrimento.

Il traffico veicolare lungo le strade, comunque, non apporta solo ed esclusivamente effetti negativi sulla fauna e infatti Dinetti (2000) elenca almeno 9 elementi positivi per la fauna dovuti alle strade. Tra questi si ricorda che alcune specie insettivore si alimentano talvolta sui veicoli in sosta, nutrendosi degli insetti che vi sono rimasti uccisi durante la marcia, così come altre specie agiscono da "spazzine", nutrendosi dei resti di animali travolti dai veicoli.

Nell'area di progetto sembrano essere maggiormente interessate a questo impatto quelle dei Rettili mentre gli Anfibi e i Mammiferi sono prevalentemente notturni e, quindi, non sono interessati dal traffico dovuto al cantiere che si svolge esclusivamente nelle ore diurne. Tutte le specie ornitiche dell'area in studio sono potenzialmente interessate da questa problematica sebbene, si ritiene, prevalentemente con riferimento al traffico veloce e non a quello dei veicoli lenti quali quelli di cantiere.

La significatività degli impatti potenziali individuabili per la fase di costruzione/dismissione di quanto in progetto è nulla o scarsa, con la perdita di habitat per la fauna che assume il valore maggiore (Tabella 17).

Fase di costruzione/dismissione	Gravità	Probabilità	Valore complessivo
inquinamento	1	1	1
frammentazione di habitat di specie animali	1	1	1
perdita di habitat di specie animali	1	5	5
disturbo e conseguente allontanamento	2	2	4
mortalità per collisione con i mezzi di cantiere	1	2	2

Tabella 17 – Entità degli impatti potenziali individuabili per la fase di costruzione/dismissione

Per quanto sopra si ritiene che la fase di costruzione/dismissione della centrale eolica possa produrre solo impatti di nulla/scarsa entità, a scala locale e di natura prevalentemente temporanea, quando non continuano nella fase di esercizio.

4.2 Fase di esercizio

Per la fase di esercizio di un centrale eolica sono stati individuati 6 differenti tipologie di impatto potenziale sulla fauna (cfr. Tabella 15).

L'**inquinamento** chimico durante la fase di esercizio è attribuibile quasi esclusivamente ai mezzi di servizio deputati alle operazioni di manutenzione che avverranno con poche unità e ad intervallo di tempo non tanto ravvicinati e, pertanto, può essere stimato essere inferiore a quello prodotto dalle macchine agricole.

La **frammentazione** dell'habitat attribuibile all'esercizio degli aerogeneratori si somma a quella della fase di costruzione. La distanza minima tra gli aerogeneratori è di ca. 620 m, distanza sufficiente per ritenere bassa la frammentazione addotta, mentre la distanza massima di ca. 3.230 m permette di escludere che la centrale possa rappresentare una **barriera** per gli animali volanti.

Non è ipotizzabile una **perdita di habitat** differente da quella prodotta nella fase di costruzione, mentre, a differenza di questa, si può verificare il **disturbo** e l'allontanamento di eventuali individui di fauna particolarmente sensibile. L'ambiente in cui si verifica il disturbo è comunque molto rappresentato nell'area vasta in cui è inserita la progettazione, che ne occupa una percentuale molto bassa, e pertanto gli esemplari disturbati si possono spostare in ambienti simili limitrofi.

Per quanto riguarda la **mortalità** diretta, quella attribuibile ad impatti con i veicoli della manutenzione può essere considerata quasi nulla, mentre è attribuibile principalmente a quella provocata da impatti con le pale in rotazione. È da evidenziare che molti autori (ad es. Bonneville Power Administration 1987, Hanowski & Hawrot 1998, Winkelman 1990 e 1992, Mejias *et al.* 2002) concordano sul fatto che il numero delle collisioni aumenti nelle aree interessate da importanti flussi migratori, ma soprattutto durante la notte e con condizioni meteorologiche particolari (vento forte, nebbia e altre condizioni di scarsa visibilità). L'area non rientra tra quelle di maggior concentrazione dei flussi migratori in Puglia, sebbene sia interessata dagli esemplari che si muovono parallelamente alla costa prima di superare l'Adriatico per dirigersi in Europa centro-orientale (La Gioia & Scebba 1999).

Quasi tutte le specie di Uccelli che utilizzano l'area in studio, al di fuori del periodo migratorio, si spostano abitualmente ad un'altezza decisamente inferiore a quella della circonferenza descritta dalle pale dei generatori e, pertanto, non si prevede un'interferenza diretta tra queste e tali specie, che, peraltro, hanno ottimi sistemi per individuare le pale anche in movimento. In effetti uno studio sui Passeriformi ha evidenziato che si registrano poche collisioni con queste specie Leddy *et al.* (1999). I rapaci, gli Alaudidi ed i Corvidi più frequentemente si spingono, invece, ad altezze maggiori. Per tali specie, comunque, si ritiene scarso il rischio di collisione diretta con le pale essendo maggiore la probabilità di disturbo e conseguente allontanamento dall'area (Langston & Pullan 2003).

Nell'area di studio la maggior parte delle specie di Passeriformi si sposta generalmente ad altezze basse e che non interessano, quindi, lo spazio occupato dalle pale. Le specie che compiono regolarmente voli ad altezze maggiori sono: Gheppio, Cornacchia grigia e, limitatamente ai voli territoriali e nuziali gli Alaudidi: Cappellaccia, Calandra e Calandrella, di cui solo la prima è realmente comune nell'area di progetto.

Maggiori problematiche sono riscontrate per alcuni gruppi di uccelli acquatici, quali gli anatidi, che si spostano anche di notte, quando la visibilità non è ottimale, e ad altezze variabili, muovendosi all'interno di una area umida o tra l'area umida principale e le aree trofiche secondarie.

È facile ipotizzare che gli esemplari di queste specie possano muoversi prevalentemente lungo il litorale tra Torre Guaceto e Torre Mattarelle a sud di Brindisi, sostando sulla costa o nelle numerose zone umide retrodunale presenti, ma anche addentrandosi, a nord di Brindisi, per raggiungere l'Invaso del Cillarese. L'area di progetto non interferisce con questi spostamenti **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

Un secondo tipo di spostamento ipotizzabile per alcune specie acquatiche di piccole dimensioni è quello lungo il Canale Reale quando si presenta privo di vegetazione a seguito della manutenzione effettuata per motivi idrogeologici. In questa situazione potrebbe esserci una certa interferenza con l'aerogeneratore più occidentale. Tuttavia, la condizione più frequente del canale è quella in cui la vegetazione chiude alla vista l'acqua, rendendolo poco individuabile dall'alto e inaccessibile agli esemplari che lo sorvolano.



Fig. 4.1 – Ipotesi di spostamenti notturni degli anatidi nell'area vasta di progetto

Tre delle specie di Chiroteri potenzialmente presenti nell'area di studio - Pipistrello albolimbato, Pipistrello nano e Pipistrello di Savi - possono raggiungere anche quote maggiori rispetto le altre specie e quindi raggiungere l'area di interferenza con le pale.

La significatività degli impatti potenziali individuabili per la fase di funzionamento di quanto in progetto è scarsa o media, con la mortalità per collisione con le pale e/o barotrauma che assume il valore maggiore (Tabella 18).

Fase di esercizio	Gravità	Probabilità	Valore complessivo
inquinamento	1	1	1
frammentazione di habitat di specie animali	1	3	3
barriera negli spostamenti	2	2	4
perdita di habitat di specie animali	2	5	10
disturbo e conseguente allontanamento	3	3	9
mortalità per collisione con i mezzi di servizio	1	1	1
mortalità per collisione con le pale e/o barotrauma	3	4	12

Tabella 18 – Entità degli impatti potenziali individuabili per la fase di esercizio

Per quanto sopra si ritiene che la fase di esercizio della centrale eolica possa produrre prevalentemente impatti di nulla-scarso entità, a scala locale e di natura prevalentemente temporanea, ad eccezione della mortalità per collisione con le pale e/o barotrauma che presenta un valore medio.

La Tabella 19 schematizza gli impatti potenzialmente attesi per quanto in progetto complessivamente per tutte le fasi, con una indicazione della loro entità e della eventuale reversibilità.

IMPATTI	entità	reversibilità
inquinamento	nulla	-
frammentazione di habitat di specie animali	nulla	✓
barriera negli spostamenti	nulla	✓
perdita di habitat di specie animali	scarsa	✓
disturbo e conseguente allontanamento	scarsa	✓
mortalità per collisione con i mezzi di cantiere e di servizio	nulla	-
mortalità per collisione con le linee aeree e con le pale e/o barotrauma	media	-

Tabella 19 – Entità e reversibilità degli impatti potenziali sulla fauna individuabili per il progetto in esame per tutte le sue fasi

In conclusione, si può affermare che gli impatti potenzialmente attesi per l'opera progettata non sono di entità, estensione e durata tali da pregiudicare lo stato di conservazione della fauna presente. Infatti, né l'opera stessa, né la sua costruzione, possono significativamente determinare quelle situazioni caratteristiche della perturbazione sotto descritte:

- trend in calo delle popolazioni;
- rischio di ulteriore declino futuro dell'area di ripartizione naturale;
- habitat insufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Per quanto sopra si ritiene che la centrale eolica proposta possa produrre solo impatti di scarsa-media significatività che non interferiscono con la conservazione di specie animali dell'area vasta di progetto per cui è stata redatta la presente relazione.

5 Valutazione dell'incidenza sulla fauna

Dopo aver preso in considerazione l'entità degli impatti sulla fauna in generale è necessario soffermarci sulla valutazione dell'incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", art. 6, paragrafi 3 e 4.

Per la valutazione di incidenza di un'opera sui siti Natura 2000 è opportuno ricordare che occorre "concentrarsi agli obiettivi di conservazione del sito e limitarsi ad essi" come sottolineato dal paragrafo 4.6 (3) della Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva "Habitat 92/43/CEE (Commissione Europea, 2000).

A tal fine si precisa che, ai sensi dell'art. 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, i progetti realizzati in un contesto naturale possono, in linea teorica, avere ripercussioni sulla fauna in termini sia di degrado che di perturbazione: per degrado si intende il deterioramento fisico di un habitat che rende il suo stato di conservazione meno soddisfacente di quanto non lo fosse prima, mentre per perturbazione di una specie, l'insieme di fattori turbativi che portano una specie ad essere un elemento meno vitale per gli habitat naturali cui appartiene, con un calo nella sua popolazione.

La Tabella 20 riporta la fenologia e habitat delle specie inserite negli SDF dei Siti Natura 2000 ricadenti nell'area buffer di progetto: ZPS Torre Guaceto, ZSC Torre Guaceto e macchie di S. Giovanni, ZSC Bosco i Lucci e ZSC Bosco di Santa Teresa (cfr. Figura 3). Si tratta di 16 specie, di cui una di Anfibi, una di rettili e le altre di Uccelli (Tabella 20).

	specie	fenologia	habitat
Anfibi	Rospo smeraldino italiano		zone umide anche di piccole dimensioni,
	<i>Bufo balearicus</i>		ambienti vari
Rettili	Testuggine palustre europea <i>Emys orbicularis</i>		zone umide anche di piccole dimensioni, ambienti vari
	Alzavola <i>Anas crecca</i>	M reg, W	zone umide
Uccelli	Marzaiola <i>Anas querquedula</i>	M reg	zone umide
	Mestolone <i>Anas clypeata</i>	M reg, W	zone umide
	Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i>	M reg, W	zone umide
	Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i>	M reg	zone umide ricche di vegetazione
	Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>	M reg, B (3 cp)	zone umide ricche di vegetazione
	Mignattaio <i>Plegadis falcinellus</i>	M reg	zone umide
	Falco di palude	M reg, W	zone umide, aree aperte
	<i>Circus aeruginosus</i>		

Albanella minore	M reg	aree aperte
<i>Circus pygargus</i>		
Voltolino <i>Porzana porzana</i>	M reg	zone umide ricche di vegetazione
Schiribilla <i>Porzana parva</i>	M reg	zone umide ricche di vegetazione
Fratino <i>Charadrius alexandrinus</i>	M reg, W, SB (3 cp)	litorali sabbiosi, zone umide aperte
Beccapesci		
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	M reg, W	acque litorali e interne
Forapaglie castagnolo <i>Acrocephalus melanopogon</i>	M reg, W	zone umide ricche di vegetazione

Tabella 20 – Fenologia e habitat delle specie inserite negli SDF dei Siti Natura 2000 ricadenti nell'area buffer di progetto

Il Forapaglie castagnolo è riportato come nidificante a Torre Guaceto, ma sicuramente si tratta di un errore in quanto la specie è assente come nidificante nell'Italia centro-meridionale (Puglisi 2022).

Il Rospo smeraldino italiano, considerato *vulnerabile* in Italia, ma con uno stato di conservazione soddisfacente nell'Italia meridionale e a livello globale, come molti altri Anfibi è strettamente legato alle raccolte d'acqua, anche temporanee e di piccole dimensioni, per la riproduzione, ma può allontanarsene al di fuori di questo periodo con spostamenti che avvengono prevalentemente di notte o in giornate piovose. La specie in Puglia è comune e ampiamente distribuita. I pericoli maggiori per questa specie sono l'inquinamento, la trasformazione dell'habitat riproduttivo e la mortalità. Nel caso di studio non si ipotizzano impatti significati per quanto detto nel relativo paragrafo.

La Testuggine palustre europea frequenta prevalentemente ambienti umidi con ampie raccolte d'acqua dove nutrirsi e nascondersi, uscendo sul terreno prospiciente per la termoregolazione e la deposizione delle uova. Si allontana dalle aree umide in maniera molto minore rispetto agli Anfibi rispetto ai quali è anche più sensibile alle trasformazioni ambientali; un'altra minaccia cui va incontro è quella del prelievo per fini amatoriali. La specie è *minacciata* in Italia, con cattivo stato di conservazione anche nell'Italia mediterranea e *quasi minacciata* a livello europeo. In Puglia la specie è rara e localizzata. Nel caso di studio non si ipotizzano impatti significati come per il Rospo smeraldino italiano.

Per gli Uccelli si ipotizzano impatti prevalentemente legati alla possibile collisione con le pale in fase di esercizio. Delle specie elencate nella Tabella 20, solo il Falco di palude e l'Albanella minore possono frequentare regolarmente l'area di progetto in quanto meno legate agli habitat umidi. La presenza dell'Alzavola, della Marzaiola, del Mestolone, Mignattaio e del Fratino

nell'area di progetto può essere considerata solo eventuale e occasionale, legata ed eventuali ristagni di acqua sul terreno. Le prime tre specie, assieme alla Moretta tabaccata, al Tarabuso, al Tarabusino e al Forapaglie castagnolo possono frequentare il vicino Canale Reale, le anatre quando è privo di vegetazione e gli aironi quanto ne è ricco. Di queste specie, però, solo il Tarabusino è nidificante nell'area vasta, con un modesto numero di coppie (un massimo di 3) nell'ampio canneto di Torre Guaceto e, pertanto, la sua riproduzione nel Canale Reale può essere considerata solo teorica.

Anche ipotizzando una mortalità diretta di alcuni esemplari di queste specie durante gli spostamenti migratori o quelli giornalieri, l'incidenza potrebbe essere attribuita esclusivamente a danno di popolazioni non nidificanti nei Siti Natura 2000 limitrofi all'area di progetto.

Per la fauna delle specie inserite negli SDF dei Siti Natura 2000 ricadenti nell'area buffer di progetto, le tabelle seguenti schematizzano, rispettivamente per gli aerogeneratori (Tabella 21) e per le opere accessorie e di connessione (Tabella 22), gli impatti potenzialmente attesi con una indicazione della loro entità, della eventuale reversibilità e della principale fauna oggetto di incidenza. L'entità massima registrata è stata valutata come bassa per disturbo, degrado e perdita di habitat e mortalità diretta, equivalente ad una incidenza non significativa in quanto produce lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

Impatto degli aerogeneratori	entità	reversibilità	specie oggetto di incidenza
Fase di costruzione/dismissione			
frammentazione	nulla	si	nessuna
degrado e perdita di habitat	nulla	si	nessuna
disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	bassa	si	Albanella minore, durante le migrazioni e Falco di palude anche durante lo svernamento
inquinamento	nulla	no	nessuna in particolare
collisione con mezzi di cantiere	nulla	si	nessuna
Fase di esercizio			
frammentazione	nulla	si	nessuna
degrado e perdita di habitat	bassa	si	Albanella minore, durante le migrazioni e Falco di palude anche durante lo svernamento

disturbo per rumore	nulla	si	Albanella minore, durante le migrazioni e Falco di palude anche durante lo svernamento
inquinamento	nulla	si	nessuna
collisione con gli aerogeneratori	bassa	si	tutte le specie di uccelli durante le migrazioni; Alzavola, Mestolone, Moretta tabaccata, Falco di palude, Albanella minore anche durante lo svernamento

Tabella 21 – Significatività dei differenti impatti sulla fauna di interesse conservazionistico presente nei vicini siti natura 2000 dovuti alla realizzazione della centrale eolica
nulla = non significativa (non genera alcuna interferenza sull'integrità del sito)

bassa = non significativa (genera lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza)

media = significativa, ma mitigabile

alta = significativa e non mitigabile

Impatto delle opere accessorie e di connessione	entità	reversibilità	specie oggetto di incidenza
Fase di costruzione/dismissione			
frammentazione di habitat	nulla	si	nessuna
degrado e perdita di habitat	nulla	si	nessuna
disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	bassa	si	Albanella minore, durante le migrazioni e Falco di palude anche durante lo svernamento
inquinamento	nulla	no	nessuna in particolare
collisione con mezzi di cantiere	bassa	si	Rospo smeraldino italiano

Tabella 22 – Entità dei differenti impatti sulla fauna di interesse conservazionistico presente nei vicini siti natura 2000 dovuti alla realizzazione delle opere accessorie e di connessione
nulla = non significativa (non genera alcuna interferenza sull'integrità del sito)

bassa = non significativa (genera lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza)

media = significativa, ma mitigabile

alta = significativa e non mitigabile

In conclusione, si può affermare che gli impatti potenzialmente attesi per l'opera progettata non sono di entità e durata tali da pregiudicare lo stato di conservazione della fauna per cui sono stati istituiti i vicini siti Natura 2000.

Il progetto in esame, quindi, non interferisce con il potenziale intrinseco di soddisfare gli obiettivi di conservazione dei Siti di Natura 2000 limitrofi, con la capacità di autoriparazione ed auto rinnovamento degli stessi, né con la conservazione delle specie animali per cui sono stati istituiti. Una interpretazione letterale dell'art. 2 della Direttiva "Habitat" (*le misure adottate a norma della presente direttiva sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario*) e dell'art. 1 (*Lo «stato di conservazione» di un habitat naturale è considerato «soddisfacente» quando la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione*) porta in modo inequivocabile a sostenere che lo stato di salute delle popolazioni animali ospitate dai siti di Rete Natura 2000 limitrofi all'area di progetto non può essere soggetto a perturbazione a causa di quanto in progetto e che, quindi, la stessa progettazione non produce alcuna incidenza negativa.

6 Misure di mitigazione

L'eventuale impatto diretto sulla componente volante della centrale eolica è già ridotto dall'utilizzo di gran parte delle misure di mitigazione oggi disponibili: un numero di aerogeneratori contenuto, utilizzo di torri tubolari e di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale che, come di consueto, saranno dotate di una colorazione atta a renderle ben visibili: su fondo bianco sono presenti due bande rosse nella porzione distale della pala.

L'interramento dei cavidotti fa sì, inoltre, da eliminare il grave problema dell'impatto e della folgorazione creato dalle linee elettriche che causa la morte a numerosi animali volatori e soprattutto rapaci (Janss & Ferrer 1998, Chiozzi & Marchetti 2000). Inoltre, il fatto che sarà realizzato sotto la viabilità da realizzare o già esistente è di per sé già un ulteriore importante fattore di mitigazione dell'impatto.

Al fine di mitigare ulteriormente l'impatto nella realizzazione del cavidotto si effettuerà, da parte degli operai addetti, un controllo degli scavi lasciati aperti ogni qual volta si riprenderanno i lavori dopo una pausa e si libereranno eventuali animali intrappolati.

7 Bibliografia

- Anderson R., Morrison M., Sinclair D. & Strickland D., 1999. Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. Prepared for the Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee: 1-86.
- Bartlett L.J., Newbold T., Purves D.W., Tittensor D.P. & Harfoot M.B.J., 2016. Synergistic impacts of habitat loss and fragmentation on model ecosystems. Proc. R. Soc. B, 283: 20161027. <http://DX.DOI.ORG/10.1098/RSPB.2016.1027>.
- Benner J. H. B., Berkhuizen J. C., de Graaff R. J. & Postma A. D., 1993. Impact of the wind turbines on birdlife. Final report n° 9247. Consultants on Energy and the Environment. Rotterdam, The Netherlands.
- Birdlife International, 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Bonneville Power Administration, 1987. Cape Blanco wind farm feasibility study: Final report. Bonneville Power Administration, U.S. Dept. of Energy. Portland, Oregon. DOE/BP-11191-14: 1-187.
- Bourquin J.D., 1983. Mortalité des rapaces le long de l'autoroute Genève-Lausanne. Nos Oiseaux, 37: 149-169.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003. Ornitologia Italiana. Vol. 1. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2004. Ornitologia Italiana. Vol. 2. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2006. Ornitologia Italiana. Vol. 3. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2007. Ornitologia Italiana. Vol. 4. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2008. Ornitologia Italiana. Vol. 5. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2010. Ornitologia Italiana. Vol. 6. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2011. Ornitologia Italiana. Vol. 7. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2013. Ornitologia Italiana. Vol. 8. Perdisa Editore.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2015. Ornitologia Italiana. Vol. 9. Edizioni Belvedere.
- Brownlie S. & Treweek J., 2018. Biodiversity and Ecosystem Services in Impact Assessment. Special Publication Series No. 3. International Association for Impact Assessment. [<https://www.iaia.org/uploads/pdf/SP3%20Biodiversity%20Ecosystem%20Services%202018%20Jan.pdf>; accesso 10/12/2020].
- Chiozzi G. & Marchetti G., 2002. Elevata mortalità di Poiane, *Buteo buteo*, per folgorazione lungo una linea elettrica. Riv. ital. Orn., 70 (2): 172.173.

Clark G.P., White P.C.L. & Harris S., 1998. Effects of roads on badger *Meles meles* populations in south-west England. *Biological Conservation* 86: 117-124.

Commissione Europea, 2000. La gestione dei siti della rete natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva «Habitat» 92/43/CEE. [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/provision_of_art6_it.pdf; accesso del 10/12/2020]

Commissione Europea, 2020. Guidance document on wind energy developments and EU nature legislation.

[https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind_farms_en.pdf; accesso del 10/12/2020].

Consiglio d'Europa, 2003. Draft Recommendation on minimising adverse effects of wind power generation on birds. Strasbourg, 22 September 2003. (T-PVS (2003) 11).

Crosby M.J., 1994. Mapping the distributions of restricted range birds to identify global conservation priorities. In Miller R.I. (ed.), *Mapping the Diversity of Nature*. Chapman & Hall, London: 145-154.

Curry R. C. & Kerlinger P., 1998 - Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario: 18-28. [<http://www.nationalwind.org/pubs/default.htm>; Accesso 02.02.02].

Demastes J.W. & Trainer J.M., 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. Final Report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA.:1-21.

Désiré G. & Recorbet B., 1987. Recensement des collision véhicules et grands mammifères sauvages, année 1984. In: AA.VV., 1985. *Routes et Faune Sauvage*. Actes du colloque. Strasbourg, Conseil de l'Europe, 5-7 Juin 1985. SETRA, Cachan : 103-126.

DH Ecological Consultancy, 2000. Windy Standard Wind farm, Dumfries & Galloway. Breeding Bird Surveys 1994 - 2000.

Dinetti M., 2000. Infrastrutture ecologiche – Manuale pratico per progettare e costruire le infrastrutture urbane ed extraurbane nel rispetto della conservazione della biodiversità. Il Verde Editoriale S.r.l., Milano.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Kronner K., 2000a. Avian and bat mortality associated with the Vansycle Wind Project, Umatilla County, Oregon: 1999 study year. Technical report prepared by WEST, Inc. for Umatilla County Department of Resource Services and Development, Pendleton, Oregon: 1-21.

- Erickson, W.P., M.D. Strickland, G.D. Johnson, and J.W. Kern. 2000b. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from windplants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Inc., Washington.
- Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young jr D.P., Sernka K.J. & Good R.E., 2001. Avian collision with Wind Turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document, by Western EcoSystem Technology Inc., Cheyenne, Wyoming: 1-62.
- Fahrig L., 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34 (1): 487–515.
- Fahrig L. & Rytwinski T., 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society* 14(1): 21. [<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art21/>]
- Farina A. & Meschini E., 1985. Le comunità di uccelli come indicatori ecologici. *Atti III Conv. Ital. Orn.*: 185-190.
- Furnes R.W & Greenwood J.J.D., 1993. *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall, London: 356.
- Ferri V. (red.) 1998a. Il Progetto Rospì Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia: consuntivo dei primi sei anni (1990-1996). Comunità Montana Alto Sebino e Regione Lombardia. La Cittadina, Gianico (BS).
- Ferri V., 1998b. Piccoli animali e traffico veicolare. In: Convegno “Tutela della fauna minore... delle specie neglette”. Sasso Marconi (BO), 25 settembre 1998: 34-36.
- Genovesi P., Angelini P, Bianchi E., Duprè E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. IPRA, Serie Rapporti, 194/2014.
- Groot Bruinderink G.W.T.A. & Hazebroek E., 1996. Ungulate Traffic Collisions in Europe. *Conservation Biology*, 10(4), 1059-1067. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10041059.x>
- Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C. & Teofili C. (compilatori), 2019. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Hanowski J. M. & Hawrot R.Y., 1998. Avian Issues in the Development of Wind energy in Western Minnesota. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario:80-87.

- Helldin J.O., Jung J., Neumann W., Olsson M., Skarin A., & Widemo F., 2012. The impact of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Stockholm: The Swedish Environmental Protection Agency.
- Hernandez M., 1988. Road mortality of the Little Owl (*Athene noctua*) in Spain. *Journal Raptor Research*, 22: 81-84.
- Hodos W., A. Potocki, T. Storm & M. Gaffney, 2000. Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California.
- Holisova V. & Obrtel R., 1986. Vertebrate casualties on a Moravian Road. *Acts Sc. Nat. Brno*, 20: 1-44.
- Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M., 2001. Some evidence of changes in use of space by raptors as a result of the construction of a wind farm. 4th Eurasian Congress on Raptors. Seville: 1-94.
- Janss G.F.E. & Ferrer M., 1998. Rate of bird collision with power lines: effects of conductor marking and static wire marking. *Journal of Field Ornithology* 69: 8-17.
- Johnson J.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F. & Shepherd D.A., 2000a. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study. Final report for Northern States Power Company: 1-262.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D. & Good R.E., 2000b. Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management: 1-195.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Strickland M.D., Good R.E. & Becker P., 2001. Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 2000. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management: 1-32.
- Keinath D.A., Doak D.F., Hodges K.E., Prugh L.R., Fagan W., Sekercioglu C.H., Buchart S.H. & Kauffman M., 2017. A global analysis of traits predicting species sensitivity to habitat fragmentation. *Global Ecol. Biogeogr.*, 26: 115-127. DOI:10.1111/GEB.12509.
- Kerlinger P., 2000. An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III. San Diego, California, 1998: 90-96.
- La Gioia G., Liuzzi C., Albanese G. & Nuovo G., 2010. Check-list degli uccelli della Puglia aggiornata al 2009. *R.I.O.*, 79: 107-126.

- La Gioia G. & Pino d'Astore P., 2010. Avifauna acquatica delle riserve e dei parchi naturali della provincia di Brindisi. U.D.I. XXXV: 21-34.
- La Gioia G. & Scebba S., 2009. Atlante delle migrazioni in Puglia. Edizioni Publigratic, Trepuzzi (Lecce): 1-288.
- Lagerwerff J.W. & Specht A.W., 1970. Contamination of roadside soil and vegetation with cadmium, nichel, lead and zinc. Environmental Science and Technology 4: 583-586.
- Langston R.H.W. & Pullan J.D., 2003 – Windfarms and birds: analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. BirdLife International for the Council of Europe T-PVS/Inf (2003) 12.
- Leddy K.L., Higgins K.F. & Naugle D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. Wilson Bull. 111(1): 100-104.
- Lekuona Sánchez J. M., 2001. Uso del espacio por l'avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Informe final. Direccion General de Medio Ambiente, Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda, Gobierno de Navarra. [http://www.iberica2000.org/textos/LEKUONA_REPORT.pdf]
- Lovich J., Agha M., Ennen J., Arundel T. & Austin M., 2018. Agassiz's desert tortoise (*Gopherus agassizii*) activity areas are little changed after wind turbine induced fires in California. International Journal of Wildland Fire. 10.1071/WF18147.
- Magrini, M., 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. Avocetta 27:145.
- Massey C.I., 1972. A study of Hedgehog Road mortality in the Scarborough district, 1966-1971. Naturalist, 922: 103-105.
- Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G. & Davy P.R. & Higginson I., 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. Bird Study 40: 140-143.
- Mejias J.F., Iovino H.G., Lobon Garcia M.S., 2002. Flying Heights for Common Vulture (*Gyps fulvus*) at Campo Gibraltar, Cádiz (Spain) and Efficiency of Bird Watching in Order to Decrease the Mortality at Wind Parks. Atti del 4th Congresso Eurasiatico Rapaci. Settembre, 25-29, 2001. Siviglia, Spagna.
- Muller S. & Berthoud G., 1996. Fauna/Traffic safety. Manual for Civil Engineers. Département de genie civil (LAVOC), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne.
- Orloff S. & Flannery A., 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Area. California Energy Commission.

- Oxley D.J., Fenton M.B. & Carmody G.R., 1974. The effects of roads on populations of small mammals. *Journal Applied Ecology*, 11: 51-59.
- Pandolfi M. & Pogiani L., 1982. La mortalità di specie animali lungo le strade delle Marche. *Natura e Montagna* 2: 33-42.
- Perrow M.R. (ed.), 2017. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions. Volume 1 Onshore: Potential effects*. Exeter: Pelagic Publishing.
- Pirovano A. & Cocchi R., 2008. Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Ministero dell'Ambiente e ISPRA: 1-155. [https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/linee_guida_linee_elettriche_avifauna_new.pdf]
- Puglisi L., 2022. Forapaglie castagnolo *Acrocephalus melanopogon*. In: Lardelli R., Bogliani G., Brichetti P., Caprio E., Celada C., Conca G., Fraticelli F., Gustin M., Janni O., Pedrini P., Puglisi L., Rubolini D., Ruggeri L., Spina F., Tinarelli R., Calvi G. & Brambilla M. (a cura di). *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Edizioni Belvedere (Latina), historiae naturae (11): 402-403.*
- Rete Rurale Nazionale & Lipu, 2023. Puglia – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2022. [<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/25243>].
- Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M., Karapandža B., Rnjak D., Kervyn T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Collins J, Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects Revision 2014.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V. & Teofili C. (compilatori), 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma: 1-56.*
- Rydell J., Ottvall R., Petterson S. & Green M., 2017. The effect of wind power on birds and bats - an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency: 1-132. [<https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2017.pdf>]
- Rytwinski T. & Fahrig L., 2015. The impacts of roads and traffic on terrestrial animal populations. In: Van der Ree R., Smith D.J. & Grilo C. (Eds), *Handbook of road ecology*. Wiley Blackwell: 237-246.
- Shannon G., Mckenna M.F., Angeloni L.M., Lynch E., Warner K.A., Nelson M.D., White C., Briggs J., Mcfarland S. & Wittemyer G., 2016. A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91: 982–1005.
- Sindaco R., Doria R., Razzetti E. & Bernini E. (Eds.), 2006. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Societas Herpetologica Italica. Edizioni Polistampa, Firenze: pp. 792.

Spagnesi M. & De Marinis A.M. (a cura di), 2002. Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Ministero Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Stoch F. & Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie ed habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Strickland M.D., Johnson G.D., Erickson W.P., Sarappo S.A. & Halet R.M., 1998. Avian use, flight behavior and mortality on Buffalo Ridge, Minnesota, Wind resource Area. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario: 70-79.

Strickland M.D., Johnson G., Erickson W.P. & Kronner K., 1999. Avian Studies at wind plants located at Buffalo Ridge, Minnesota and Vansycle Ridge, Oregon. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17, 2000, Carmel, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C.: 38-52.

Thelander C.G. & Ruge L., 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000: 5-14.

Winkelman J.E., 1990. Nachtelijke aanvaringskansen voor vogels in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) (Nocturnal collision risks for and behavior of birds approaching a rotor in operation in the experimental wind park near Oosterbierum, Friesland, The Netherlands; riassunto in inglese). Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-Rapport 90/17.

Winkelman J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 2. Nachtelijke aanvaringskansen (The impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum [Fr.], The Netherlands, on birds, 2. Nocturnal collision risks; riassunto in inglese). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, the Netherlands. RIN-Rapport 92/3: 118-120.

Winkelman J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels, 3. Aanvliegedrag overdag (The impact of the Sep Wind Park Near Oosterbierum [Fr.], The Netherlands, on birds, 3. Flight behavior during daylight; riassunto in inglese). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, The Netherlands. RIN-Rapport 92/4: 65-69.

Winkelman J.E., 1995. Bird/wind turbine investigations in Europe. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado: 110-14.

Appendice B

Relazione agronomica

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

b

RELAZIONE AGRONOMICA

Note:

0	10/12/2023	AP	AP	TF
Revisione	Data	Redatto/Disegnato	Verificato	Approvato



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Redazione studi:

SIT&A s.r.l.

Dir. Tecn. Ing. Tommaso Farenga

Cons. specialistica: dott.ssa agronoma

Alessandra Pezzuto

via Mazzitelli n. 264 – 70124 Bari

sedebari@sitea.info



Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.

Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano

P.IVA e Codice Fiscale 12943230966

pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1	INTRODUZIONE.....	2
2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DETERMINAZIONE AREA DI LAVORO	2
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3.1	<i>Inquadramento geografico e morfologico</i>	3
3.2	<i>Inquadramento pedologico.....</i>	5
3.3	<i>Uso del suolo e produttività delle colture</i>	6
4	COLTURE DI PREGIO NELL'AREA ESAMINATA.....	7
5	USO DEL SUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO EOLICO E DEL SUO INTORNO.....	9
5.1	<i>Localizzazione del parco eolico all'interno della cartografia prodotta</i>	11
5.2	<i>5.2 Confronto tra cartografia prodotta e cartografia di riferimento</i>	12
6	ASSEVERAZIONE (AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000)	13
7	APPENDICE ARCHIVIO FOTOGRAFICO	14

* * *

1 INTRODUZIONE

In data 20.9.2023 la Sit&A S.r.l., con sede operativa in Bari, alla via O. Mazzitelli, n. 264, d'ora in poi anche indicata come "Società Committente", ha richiesto alla sottoscritta dott.ssa agr. Alessandra Pezzuto, iscritta all'Ordine degli Agronomi e Forestali della Provincia di Bari al progressivo n 944, di effettuare una *"relazione pedoagronomica volta alla valutazione della produttività dei suoli in funzione delle caratteristiche potenziali e del valore delle colture presenti nel territorio"*, redatta ai sensi della *"Determinazione del dirigente Servizio Energia, Reti e Infrastrutture Materiali per lo Sviluppo, del 3 gennaio 2011, n. 1 - Istruzioni Tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica"*.

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DETERMINAZIONE AREA DI LAVORO

Il parco eolico da realizzarsi è costituito da n. 8 aerogeneratori tripala, ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 49,6 MW.

L'impianto comprende anche una Sottostazione Utente, dove l'energia prodotta dagli aerogeneratori viene elevata in tensione da 30 a 36 kV, per poi essere avviata alla rete di distribuzione nazionale, gestita da Terna, in una nuova Sottostazione. Sono inoltre previsti i cavidotti interrati di collegamento.

La sottoscritta ha, quindi, ricevuto dalla *"Società Committente"* uno shape-file contenente la posizione dei n. 8 aerogeneratori e della viabilità relativi al parco eolico da realizzarsi in agro di Brindisi, a circa un chilometro dalla città, in direzione Ovest, in un tratto compreso tra la S.S. 16 adriatica e la E55, in corrispondenza di via Apani.

Muovendo da questi elementi si è determinata l'area di esame costituita (così come previsto dalle istruzioni tecniche sopra menzionate), *"dalla superficie interessata dall'impianto e dal suo immediato intorno (una fascia, estesa 500 m, adiacente e distribuita uniformemente intorno a esso)"*.

La porzione di territorio individuata occupa una superficie di circa 650 ha ed è collocata interamente in agro di Brindisi.

Il tracciato comprende la porzione di territorio interessata dal parco eolico, posta a ovest del centro abitato e l'area interessata dalla viabilità di servizio che, scorrendo lungo strade preesistenti, dal menzionato parco termina in prossimità della sottostazione di trasformazione situata a sud-ovest della città (Fig.1).



Figura 1: Determinazione area di lavoro

I fogli di mappa interessati sono i numeri 16, 17, 18 e 19 del Catasto Terreni del Comune di Brindisi.

Per tale superficie è stata adottata una metodologia di lavoro, per l'acquisizione ed elaborazione dei dati, suddivisa in quattro fasi:

- preliminarmente è stata effettuata una ricerca bibliografica dei dati relativi alle caratteristiche morfologiche e pedologiche del paesaggio nonché una foto-interpretazione delle ortofoto e delle cartografie tecniche relative all'uso dei suoli - messe a disposizione dalla Regione attraverso il portale www.sit.puglia.it - individuando una prima caratterizzazione delle aree interessate dal progetto;
- successivamente, in una seconda fase "di campo", è stata rilevata la tipologia delle colture attualmente presenti lungo il tracciato;
- nella terza fase (elaborazione dei dati) sono state realizzate le rappresentazioni cartografiche relative al rilievo delle essenze (RilievoEssenze.shp);
- la quarta fase concerne la redazione della relazione tecnica.

* * *

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 Inquadramento geografico e morfologico

Il territorio individuato rientra all'interno del PPTR approvato dalla Giunta Regionale pugliese con delibera n. 176 del 16.2.2015 e successivi aggiornamenti e rettifiche, nell'ambito di paesaggio della "Campagna

Brindisina”, indicata come “*un’ampia area sub-pianeggiante compresa tra le propaggini del banco calcareo delle Murge a Nord-Ovest e le deboli ondulazioni del Salento settentrionale a Sud*”.

Il paesaggio si presenta progressivamente più semplificato rispetto a quello della Valle d’Itria, infatti, la conformazione morfologica si attenua, la trama poderale tende a regolarizzarsi e ad allargarsi, il sistema insediativo minore si dirada, le pendenze diminuiscono e le formazioni boschive si fanno sporadiche e modeste.

La matrice paesaggistica è fortemente influenzata dai segni della bonifica, delle suddivisioni agrarie e delle colture, che hanno prodotto un mosaico agricolo formato da lotti di medie dimensioni ordinati in trame regolari allineate sulle strade locali e sui canali di bonifica posti ortogonalmente alla costa.

L’assetto colturale è costituito da un alternarsi di seminativi, colture orticole, oliveti, frutteti e vigneti.

In quest’area, a elevato sviluppo agricolo, la naturalità occupa solo il 2,1% dell’intera superficie e appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività.

Le formazioni boschive e a macchia mediterranea sono rappresentate, per la gran parte, da piccoli e isolati lembi che rappresentano poco più dell’1% della superficie dell’ambito.

Le formazioni ad alto fusto sono per lo più riferibili a rimboschimenti a conifere.

I pascoli appaiono del tutto marginali insistendo solo sullo 0,5% della superficie dell’ambito.

Sulla costa si susseguono n. 5 aree umide - Torre Guaceto, Canale Giancola, invaso del Cillarese, Fiume Grande e Paludi di Punta della Contessa - tutte poste in corrispondenza delle foci delle diverse incisioni erosive (canali) che si sviluppano, in accordo con la direzione di maggiore acclività della superficie topografica, in direzione S-N, perpendicolarmente alla linea di costa.

Le aree umide e le formazioni naturali, legate ai torrenti e ai canali, rappresentano nel complesso lo 0,6% della superficie dell’ambito.

Il clima è mediterraneo, con estati caldo-umide e inverni miti; lungo la costa gli sbalzi termici sono meno frequenti rispetto alle zone interne e l’azione mitigatrice del mare Adriatico incrementa le temperature medie (le precipitazioni annue si attestano intorno ai 600 mm).

Il reticolo di drenaggio espresso, attivo stagionalmente, ha andamento perpendicolare alla linea costiera.

Le pendenze vanno da 0 al 5% e le quote altimetriche risultano comprese tra 1 e 50 m s.l.m.



Figura 2 – PPTR Localizzazione dell’impianto nel territorio di Brindisi.

3.2 Inquadramento pedologico

Da un punto di vista pedologico, il territorio esaminato ricade in due tipologie di paesaggio (cfr. CIHEAM - Opuscolo divulgativo Progetto Acla 2 - 2005) (Fig. 3):

1. **UC 108 – Pianura brindisina** costituita da superfici disposte lungo la linea di costa a morfologia pianeggiante che presentano un reticolo di drenaggio espresso attivo stagionalmente con andamento perpendicolare alla linea di costa. Le pendenze variano da 0 al 5 % e le quote sono comprese tra 1 e 50 mslm. I suoli sono generalmente sabbioso-franchi, franchi, profondi, adatti all’utilizzazione agronomica e derivano da sabbie argillose alternate a banchi arenacei, ben cementati della Formazione di Gallipoli (Pleistocene), nonché da sabbie, argille sabbiose e limi palustri e lagunari recenti (Olocene). Uso del suolo seminativo e vigneto.
2. **UC 103 – Pianura brindisina** con superfici a morfologia moderatamente ondulata a contatto con le murge di Alberobello e reticolo di drenaggio assente. I suoli derivano da banchi arenacei ben cementati e calcareniti della Formazione di Gallipoli (Pleistocene) e sono franco-argillosi da sottili a profondi. Uso del suolo Oliveto.



Figura 3: Tipologie di paesaggio riscontrate nell'area di studio (progetto Acla 2 2005).

* * *

3.3 Uso del suolo e produttività delle colture

La produttività agricola della pianura brindisina è di tipo intensivo con una bassa copertura di aree naturali, per la gran parte concentrate lungo il corso dei canali. I suoli sono fertili con sufficiente apporto idrico e caratteristiche morfologiche favorevoli, coltivati a seminativi, oliveti, frutteti e vigneti. Sono suoli generalmente sabbioso-franchi, franchi, profondi, adatti all'utilizzazione agronomica e le limitazioni esistenti li rendono al massimo di seconda classe di capacità d'uso (I e II s).

Le cultivar di olivo prevalenti sono l'Ogliarola Salentina e la Cellina di Nardò, con alberi di elevata vigoria, di aspetto rustico e portamento espanso. Producono un olio con caratteristiche chimiche nella media. Il ricorso all'irriguo nella piana di Brindisi è alto, anche per la maggiore disponibilità d'acqua.

Consultando il portale del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste al sito "dopigp.politicheagricole.it" emerge che tra le colture di pregio della provincia di Brindisi vanno annoverati: tra i prodotti DOP gli olii Colline di Brindisi e Terra D'Otranto e il Caciocavallo Silano; mentre fra i DOC, sono presenti l'Aleatico di Puglia, il Primitivo di Manduria, l'Ostuni, il Brindisi, il Salice Salentino e lo Squinzano.

4 COLTURE DI PREGIO NELL'AREA ESAMINATA

Come riferito nel paragrafo precedente, tra le colture di pregio della provincia di Brindisi vanno annoverati: tra i prodotti DOP gli olii Colline di Brindisi e Terra D'Otranto e il Caciocavallo Silano; mentre fra i vini DOC, l'Aleatico di Puglia, il Primitivo di Manduria, il Brindisi, il Salice Salentino l'Ostuni e lo Squinzano.

Prodotti DOP

La zona di produzione degli oli DOP colline di Brindisi e Terra d'Otranto si sviluppa in un areale che non interessa il parco eolico da realizzarsi (FIG. 6)



Figura 4: zona di produzione dell'olio DOP Colline di Brindisi e dell'olio DOP Terra d'Otranto

Il Caciocavallo Silano DOP (formaggio semiduro a pasta filata prodotto con latte vaccino intero) proviene da bovine allevate in una vasta zona di produzione, (Fig. 7) che comprende gran parte delle regioni Calabria (province di Crotona, Vibo Valentia, Catanzaro e Cosenza), Campania (comuni di Avellino, Benevento, Caserta e Napoli), Molise (Isernia e Campobasso) Basilicata (Matera e Potenza) e la regione Puglia per i territori di Bari, Taranto e Brindisi.



Figura 5: Zona di produzione del caciocavallo Silano

Dall'analisi del disciplinare di produzione del Caciocavallo silano si evince che le aree vocate per il territorio di Brindisi sono limitate ai seguenti comuni: Carovigno, San Michele Salentino. Oria, Francavilla Fontana, Villa Castelli, Ceglie Messapico, Ostuni, Cisternino, Fasano e pertanto l'area interessata dal parco eolico e dal suo intorno, sita nel comune di Brindisi, è esclusa.

Prodotti DOC

Tra i vini DOC, le zone di produzione del Primitivo di Manduria, del Salice Salentino dell'Ostuni e dello Squinzano non includono l'area occupata dal Parco eolico da realizzarsi (Fig. 8)



Figura 6: aree di produzione vini DOC

L'Aleatico di Puglia, viene coltivato lungo tutto il territorio pugliese, in luoghi ad altimetria cangiante, orientati da nord a sud, prevalentemente situati nelle provincie di Bari, Foggia, Brindisi, Lecce e Taranto comprensivo del territorio interessato dal parco eolico da realizzarsi.

Anche la zona di produzione delle uve atte alla produzione dei vini a denominazione di origine controllata "Brindisi", caratterizzata dalla presenza di suoli profondi e argillosi, favorevoli a trattenere buone quantità di acqua, comprende tutto il territorio amministrativo dei comuni di Brindisi e Mesagne e quindi anche quello interessato dal realizzando Parco eolico (Fig. 7).



Figura 7: Zone di produzione dei vini DOC Aleatico di Puglia e Brindisi

Si precisa che, come meglio descritto nei paragrafi successivi, nelle particelle direttamente interessate dalla presenza degli aerogeneratori non risultano coltivate nessuna delle colture di pregio sopra elencate.

5 USO DEL SUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO EOLICO E DEL SUO INTORNO

Nello specifico nell'area interessata dal parco eolico sono state riscontrate vaste aree coltivate a seminativo o a colture orticole (carciofi), saltuariamente delimitate da filari di alberi (olivi o alberi da frutto), intervallate da oliveti a sesto regolare, frutteti e radi vigneti formanti un mosaico a trama variabile. La dimensione dei diametri delle alberature incontrate (e non interferenti con l'impianto a realizzarsi), misurata a 130 cm di altezza, generalmente non supera i 70 cm.

La copertura di aree naturali è bassa ed è costituita principalmente da canneti (*Arundo donax*) per gran parte concentrati lungo il corso dei canali.

Nell'area sono, inoltre, presenti diversi impianti costituiti da reti e aree per la produzione e distribuzione di energia (eolica e solare).

Rinviando all'elaborato cartografico allegato per puntuali considerazioni (RilievoEssenze_shp), in generale si può affermare che dei n. 602 ha esaminati, rappresentati dall'area identificata dall'impianto a realizzarsi e dal suo intorno, la coltura principalmente rappresentata è il seminativo (64%); seguita dall'ulivo (24 %); dai frutteti 4% e dalla vite (2%). Le aree occupate da reti e siti per la produzione e distribuzione di energia occupano il 2,4% del territorio (Tab. 1 e Fig 4).

Uso del suolo	ha	%
seminativi semplici in aree non irrigue	384,71	63,9
oliveti	144,88	24,1
frutteti e frutti minori	22,04	3,7
reti ed aree per la distribuzione dell'energia	14,50	2,4
vigneti	10,22	1,70
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	7,41	1,2
reti stradali e spazi accessori	6,04	1,0
Canali e idrovie	4,10	0,7
tessuto residenziale sparso	3,38	0,6
Palmeto	2,31	0,4
Cespuglieti e arbusteti	1,77	0,3
suoli rimaneggiati e artefatti	0,42	0,1
Totale	601,77	100,00

Tabella 1: Uso del suolo all'interno del Parco eolico e del suo intorno

Relativamente alle varietà colturali rilevate, tra i seminativi ritroviamo le colture cerealicole o orticole (carciofi), per gli oliveti le varietà più rappresentate sono la cv. *Coratina*, *l'Ogliarola Salentina* e *la Cellina di*



Figura 9: cartografia tecnica, relativa all'uso del suolo redatta nel 2006 e aggiornata al 2011 (sit.puglia.it)

5.1 Localizzazione del parco eolico all'interno della cartografia prodotta

A parere della scrivente, da un punto di vista agronomico, la produttività delle coltivazioni non direttamente coinvolte dall'impianto (intorno) non viene influenzata dallo stesso, mentre quella delle particelle interessate dall'intervento diminuisce in maniera direttamente proporzionale alla superficie utilizzata dall'impianto e alla importanza economica della coltura.

Riprova di quanto affermato sono le coltivazioni erbacee e legnose presenti a ridosso degli aerogeneratori, già realizzati, presenti sul territorio.

Segnalo, inoltre, che, come si evince dalla cartografia prodotta, la porzione di territorio interessata dagli aerogeneratori e dal suo intorno è per la maggior parte investita a seminativo o a colture orticole (64% dell'area direttamente interessata dal parco eolico) e solo in misura ridotta è coltivata a oliveto (24%) o a frutteto (4%), mentre le particelle direttamente interessate dall'impianto, come meglio esposto di seguito, sono coltivate a seminativo ed orticole e solo nel caso dell'aerogeneratore 70 sono interessate da un giovane frutteto (melograno).

Pertanto, rinviando alla cartografia prodotta (RilievoEssenze.shp) per indicazioni più puntuali, è possibile affermare che, all'atto dei sopralluoghi:

1. gli aerogeneratori denominati 10, 20, 40 e la sottostazione di trasformazione, ricadono in suoli coltivati a seminativo; gli aerogeneratori denominati 30, 50 60 e 80, interessano delle colture orticole poliennali (carciofi;) (Foto 1-10).
2. l'aerogeneratore 70 ricade all'interno di un frutteto coltivato a melograno di circa 2 anni di età (Foto n. 11 e 12);
3. nell'intorno dell'aerogeneratore 40 scorre il canale reale la cui vegetazione spontanea è formata principalmente da canneti (*Arundo donax*). La medesima vegetazione spontanea è riscontrabile, in misura minore, anche negli intorni degli altri aerogeneratori all'interno di piccoli canali o lungo i bordi stradali (Foto 7).

5.2 5.2 Confronto tra cartografia prodotta e cartografia di riferimento

Nella seguente tabella si riporta per singolo aerogeneratore la coltura riscontrata durante i sopralluoghi effettuati e quella riportata nella cartografia di riferimento (SIT PUGLIA UDS aggiornate al 2011)

Aerogeneratore	Coltura riscontrata	Coltura riportata nelle UDS del 2011
10	Seminativo	Seminativi semplici in aree non irrigue
20	Seminativo	Seminativi semplici in aree non irrigue
30	Colture Orticole Poliennali	Seminativi semplici in aree non irrigue
40	Seminativo	Seminativi semplici in aree non irrigue
50	Colture orticole poliennali	Seminativi semplici in aree non irrigue
60	Colture orticole poliennali	Seminativi semplici in aree non irrigue
70	Frutteto (melograno)	Seminativi semplici in aree non irrigue
80	Colture orticole poliennali	Seminativi semplici in aree non irrigue
Sottostazione di trasformazione	Seminativo	Vigneto

Tabella 2: Confronto tra cartografia prodotta e cartografia di riferimento

Il cavidotto di interconnessione interna e il cavidotto esterno sono situati principalmente lungo la viabilità esistente, seguendo i tracciati interpoderali, non interessano mai le coltivazioni rilevate ad eccezione di brevi tratti, limitrofi agli aerogeneratori.

Lungo i percorsi o nelle aree interessate dagli aerogeneratori non sono state rilevate alberature con caratteristiche di monumentalità.

Tanto si doveva a evasione dell'incarico affidato

Bari, 15 dicembre 2023



6 ASSEVERAZIONE (AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000)

La sottoscritta ALESSANDRA PEZZUTO, nata a Bari (BA) il 30.11.1965, con studio tecnico in Bari alla via Istria 8, iscritta all'albo dei dottori agronomi e forestali della Provincia di Bari al numero 944, codice fiscale PZZLSN65S70A662X, ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R. n. 445/2000 e consapevole delle sanzioni penali in caso di dichiarazioni mendaci, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art.76 del D.P.R. 28.12.2000, n. 445, nonché delle conseguenze di cui all'art. 75 del sopracitato D.P.R.; assevera, sotto la propria responsabilità che all'atto dei sopralluoghi effettuati (15.11.2023), nelle particelle direttamente interessate dalla presenza degli aerogeneratori e della sottostazione di trasformazione, all'atto dei sopralluoghi effettuati, non sono state rilevate colture agricole che danno origine ai prodotti con riconoscimento I.G.P., I.G.T., D.O.C. e D.O.P. come quelli indicati da pag 6 a pag 8 della presente relazione.

Bari, 15 dicembre 2023



Allegati

- 1) archivio fotografico
- 2) carta di uso del suolo

7 APPENDICE

ARCHIVIO FOTOGRAFICO



Foto 1 Area destinata all'aerogeneratore 10. Seminativo



Foto 2 Area destinata all'aerogeneratore 20. Seminativo



Foto 3 Area destinata all'aerogeneratore 30. Carciofaia

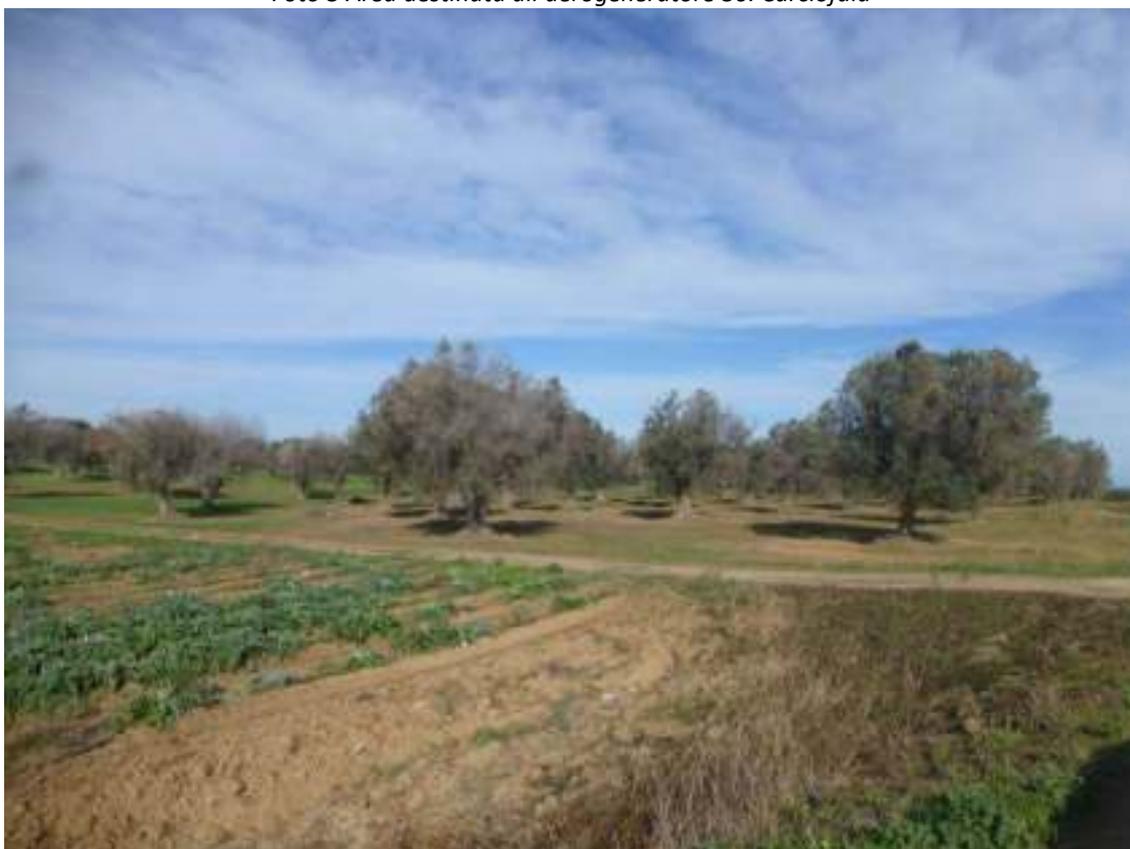


Foto 4: intorno aerogeneratore 30 oliveto con disseccamenti ascrivibili al batterio Xylella fastidiosa



Foto 5: Area destinata all'aerogeneratore 40. Seminativo



Foto 6: Area destinata all'aerogeneratore 50. Carciofaia



Foto 7: Intorno aerogeneratore 50 canale con vegetazione costituita da canneto (Arundo donax)



Foto 8: Area destinata all'aerogeneratore 60. Carciofaia



Foto 9: Area destinata all'aerogeneratore 80. Carciofaia



Foto 10: Area destinata alla Sottostazione Utente. Seminativo



Foto 11: Area destinata all'aerogeneratore 70. Giovane Frutteto di melograni



Foto 12: Area destinata all'aerogeneratore 70. Giovane Frutteto di melograni

Appendice C

Opere di compensazione e strategia di sviluppo locale e promozione del territorio

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

C

**OPERE DI COMPENSAZIONE E STRATEGIA DI
SVILUPPO LOCALE E PROMOZIONE DEL
TERRITORIO**

Note:

0	10/12/2023	TF	TF	TF
Revisione	Data	Redatto/Disegnato	Verificato	Approvato



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Redazione studi:

SIT&A s.r.l.
Dir. Tecn. Ing. Tommaso Farenga
via Mazzitelli n. 264 – 70124 Bari
sedebari@sitea.info



Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.
Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano
P.IVA e Codice Fiscale 12943230966
pec: cubicolidia@legalmail.it

Il progetto ha previsto alcune **opere di compensazione** e integrazione ambientale associati alla realizzazione dell'impianto eolico, anche se non direttamente connessi ad esso.

Si tratta di azioni che coinvolgono il territorio attraverso interventi mirati ad eliminare o ridurre alcuni dei detrattori esistenti oltre che a contribuire alla valorizzazione del territorio comunale ed alla sua riqualificazione.

Di seguito si riporta una sintesi delle opere di compensazione proposte:

- **Realizzazione di piste ciclabili**

La proposta consiste nella realizzazione di tratti di piste ciclabili individuate in accordo con le Amministrazioni di Brindisi e Carovigno, nonché con la Riserva Marina di Torre Guaceto, che possano favorire ed incentivare la mobilità dolce. Percorsi realizzabili potrebbero essere le **connessioni terra-mare**, ovvero il miglioramento dei collegamenti lenti tra il paesaggio agrario e la costa. Il **potenziamento ed il prolungamento dei pendoli costieri** individuati dai progetti territoriali del PPTR potrebbero essere percorsi ideali da individuare sul territorio.

Ulteriori percorsi da individuare potrebbero puntare alla **fruizione del paesaggio agrario** prediligendo le zone dove la ruralità si è meglio conservata. Ci si riferisce a quelle porzioni di territorio maggiormente ricche di pagghiare e masserie. Il mezzo potrebbe essere la riqualificazione delle strade a valenza paesaggistica e l'individuazione di percorsi tra i fondi agricoli, con realizzazione di piste ciclabili ove possibile.

- **Eliminazione dei detrattori del paesaggio**

Alla fruizione rurale, ma anche alla fruizione costiera, è legata la proposta compensativa in oggetto. Si segnala la presenza del vincolo paesaggistico sulle porzioni ovest dei territori di Brindisi e sulle porzioni est di Carovigno per via delle valenze storico-culturali dell'area. I territori in oggetto non sono comunque privi di detrattori paesaggistici quali linee elettriche aeree, manufatti rurali diruti incoerenti con il paesaggio, muretti a secco diruti e manufatti cementizi di servizio aventi spesso notevoli dimensioni. Si ritiene che **azioni combinate rivolte all'eliminazione dei detrattori**, sparse o concentrate su alcune zone del territorio, possano contribuire notevolmente al miglioramento delle caratteristiche del paesaggio ed alla relativa percezione visiva.

- **Aumento delle aree naturaliformi**

Nell'area vasta d'intervento sono presenti importanti componenti paesaggistiche idrologiche che costituiscono connessioni terrestri di naturalità (si pensi al Canale Giancola, che appartiene alla rete Natura 2000) ma anche altri; si tratta degli **UCP Reticoli idrografici di connessione alla Rete Ecologica Regionale (R.E.R.)**. Tali reticoli nei loro percorsi subiscono interruzioni per via dell'azione antropica perpetrata negli anni che ha spesso cancellato le tracce di naturalità a favore dell'urbanizzazione e dell'attività agraria. I reticoli di connessione alla R.E.R. più vicini all'area d'intervento, o comunque presenti nei Comuni in cui è ubicato l'impianto Eolico, sono presenti a Brindisi e coincidono con i percorsi di opere di canalizzazione. Per lunghi tratti i reticoli hanno percorso la loro valenza ecologica e con la proposta di compensazione si vuol puntare proprio al miglioramento di tale fattore.

Si propone quindi il **miglioramento ecologico di tali percorsi**, limitatamente a tratti da individuare in accordo con le Amministrazioni di Brindisi e Carovigno, e/o al loro prolungamento in modo tale da potenziare ulteriormente le connessioni con un aumento della naturalità delle aree. Un'azione potenziale potrebbe consistere nel prolungamento del reticolo più vicino all'area di progetto, in modo tale che esso continui il suo percorso nel territorio di Brindisi, tendendo a connettersi con il reticolo presente. In questo modo si otterrà un **incremento della qualità ecologica tramite la riqualificazione ed il potenziamento della naturalità con benefici per gli interi territori comunali coinvolti**.

- **Schermatura viva per l'area della Cabina Primaria (CP)**

Il luogo in cui è collocata la CP da realizzarsi è un'area che distante dall'impianto eolico proposto. La stessa CP è oggetto di nuova realizzazione, come visto nella descrizione del progetto, in quanto punto di arrivo del cavidotto di progetto (ma la stessa si correla con altri impianti dell'area. Si segnala inoltre che in vicinanza è collocata una Masseria, segnalazione architettonica del PUG di Brindisi. L'area della CP è collocata lungo la stessa strada a valenza paesaggistica sulla quale si affaccia il campo eolico. La recinzione di tutta l'area della CP è costituita da un muretto di cemento sormontato da pali di cemento posti a distanza ravvicinata. Tale elemento può essere assimilato ad un detrattore paesaggistico per quanto concerne soprattutto la sua essenza materica. Ai fini del miglioramento della percezione del paesaggio, soprattutto per chi si muove sulla strada a valenza paesaggistica ed in relazione alla vicinanza della masseria, la proposta di compensazione paesaggistica consiste nella **sostituzione del tratto di recinzione che si affaccia sulla SP con una nuova recinzione realizzata in analogia alla fascia tampone che si è proposta per il campo eolico**. Nello specifico si propone la realizzazione di un muro a secco di 1,5 m, o con altezza concordata con

l'amministrazione, accompagnato da vegetazione autoctona costituita da specie analoghe a quelle della fascia tampone, ovvero arbusti con altezza variabile compresa tra i 2 e i 6 m come il lentisco, l'alloro e il corbezzolo. Si propone quindi una distribuzione analoga a quella del campo eolico dove si alternano essenze cespugliose a specie arbustive in modo tale da conferire un maggior senso di naturalità alla fascia verde. In questo caso, la schermatura dell'area della CP non sarà totale, basti pensare ai tralicci presenti nell'area, ma la misura compensativa darà un grande contributo alla mitigazione dell'impianto visivo delle opere presenti.

Appendice D

Studio di intervisibilità

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

d

STUDIO DI INTERVISIBILITA'

Note:

0	10/12/2023	TF	TF	TF
Revisione	Data	Redatto/Disegnato	Verificato	Approvato



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Redazione studi:



SIT&A s.r.l.
Dir. Tecn. Ing. Tommaso Farenga
via Mazzitelli n. 264 – 70124 Bari
sedebari@sitea.info

Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.
Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano
P.IVA e Codice Fiscale 12943230966
pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1	Premessa	4
2	Descrizione generale progetto ed inquadramento dell'area d'intervento	6
3	Analisi degli elementi necessari alla elaborazione delle MIT (<i>Mappe di Intervisibilità Teorica</i>)	8
3.1	Limiti spaziali dell'impatto ed estensione della ZVT (Zona Visibilità Teorica).	9
3.2	Analisi altimetrica ai fini della generazione delle MIT.....	10
3.3	Analisi dell'uso del suolo ai fini della generazione delle MIT.	14
3.4	L'analisi del paesaggio, la lettura del PPTR e l'individuazione dei target di analisi.....	21
3.4.1	Descrizione generale del PPTR.....	21
3.4.2	Ambiti di paesaggio.....	22
3.4.3	Figure territoriali e paesaggistiche	23
3.4.4	Invarianti strutturali	23
3.4.5	Lo scenario strategico.....	24
3.4.6	Cinque progetti territoriali per il paesaggio regionale	25
3.4.7	I progetti integrati di paesaggio sperimentali	25
3.4.8	Le linee guida: abachi, manuali, regolamenti	25
3.4.9	Il PPTR nell'ambito del progetto proposto.....	26
3.4.10	Il sistema delle tutele.....	31
4	Foto-inserimenti dai PDV entro i 2,5 km	42
4.1	Foto-inserimento PDV 1 - CRIPTA DI SAN BIAGIO.....	42
4.2	Foto-inserimento PDV 2 - MASSERIA LA BADESSA	43
4.3	Foto-inserimento PDV 3 - CRIPTA DI SAN GIOVANNI.....	44
5	Sezioni campione su PDV oltre i 2,5 km	45
6	Analisi dell'impatto	47
6.1	Riepilogo caratteristiche dell'intervento ai fini dello studio di visibilità e parametri utilizzati.....	47
6.2	Analisi dell'intervisibilità – Mappe di Intervisibilità Teorica(MIT).....	47
6.2.1	Strati informativi generati	51

6.2.2	Analisi della Visibilità	51
6.2.3	Carte della Intervisibilità	52
7	Tavole MIT (<i>Mappe di Intervisibilità Teorica</i>) ed indice di percezione visiva ..	63
7.1	MIT da WTG	63
7.2	Introduzione al concetto di percezione visiva	74
7.3	Elementi di base per il calcolo dell'indice di percezione visiva	77
7.3.1	Indice di magnitudo	77
7.3.2	Indice di distanza.....	78
7.3.3	Indice di percezione visiva.....	79
8	Ricognizione di altri impianti FER nell'area di indagine	80
9	Valutazioni numeriche, ordine di grandezza e complessità dell'impatto	84
9.1	Premessa	84
9.1.1	Valore del paesaggio VP	84
9.1.2	Valore del paesaggio VI.....	87
9.1.3	Indice di Visibilità dell'Impianto – intervallo dei valori	94
9.1.4	Entità dell'impatto: conclusioni.....	97

Indice delle Figure

<i>Figura 1 - Inquadramento su base topografica.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2 - Schema areale d'impianto su ortofoto – area vasta</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3 - Schema areale d'impianto su ortofoto – area dettaglio</i>	<i>8</i>
<i>Figura 4 - Buffer di 10km dall'impianto (Area ZVT).....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 5 – Schema dimensionale Aerogeneratore di progetto</i>	<i>10</i>
<i>Figura 6 - Quote medie del terreno (fonte dato: DEM Regione Puglia passo 8 m)</i>	<i>11</i>
<i>Figura 7 - Analisi di ricorrenza delle quote (discretizzazione 1 m)</i>	<i>12</i>
<i>Figura 8 - Analisi delle fasce altimetriche presenti nell'area in esame</i>	<i>12</i>
<i>Figura 9 - Zone altimetriche omogenee</i>	<i>13</i>
<i>Figura 10 - Carta dell'uso del suolo (agg. 2011 – fonte SIT Puglia) nell'area di impianto.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 11 - Uso del suolo, focus sulle classi appartenenti al livello "Superfici Artificiali</i>	<i>17</i>
<i>Figura 12 -Carta dell'uso del suolo categorie predominanti</i>	<i>20</i>
<i>Figura 13 - Ambiti di paesaggio e figure territoriali individuate dal PPTR Puglia</i>	<i>27</i>
<i>Figura 14 - PPTR Struttura idrogeomorfologica con individuazione dell'area di intervento</i>	<i>32</i>
<i>Figura 15 - PPTR Componenti Botanico-Vegetazionali</i>	<i>33</i>
<i>Figura 16 - PPTR Componenti culturali ed insediative e valori percettivi.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 17 - UCP - Stratificazione insediativa - siti storico culturali.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 18 - Elenco dei PDV scelti</i>	<i>41</i>
<i>Figura 19 - MIT WTG 10</i>	<i>64</i>

Figura 20 - MIT WTG 20	65
Figura 21 - MIT WTG 30	66
Figura 22 - MIT WTG 40	67
Figura 23 - MIT WTG 50	68
Figura 24 - MIT WTG 60	69
Figura 25 - MIT WTG 70	70
Figura 26 - MIT WTG 80	71
Figura 27 - Sinottico delle MIT da WTG.....	72
Figura 28 - quantità di navicelle viste (H target 119).....	73
Figura 29 - Schema di percezione visiva umana.....	76
Figura 30 - Indice di visibilità dell'impianto dall'area di indagine	77
Figura 31 - Indice di distanza dall'impianto nell'area di indagine.....	78
Figura 32 - Indice di percezione globale di visibilità dell'impianto nell'area di indagine, senza opere di mitigazione.....	79
Figura 33 - Impianti fotovoltaici FER DGR2122 - Area Vasta	80
Figura 34 Impianti eolici FER DGR2122 - Area Vasta	81
Figura 35 - Impianti FER-FV nell'area buffer di 2 km dall'impianto	82

Indice delle Tabelle

Tabella 1 - Tipologia e consistenza assoluta e percentuale delle classi di uso suolo presenti nell'area di intervento (fonte UDS Regione Puglia CTR 5000).....	18
Tabella 2 - Parametri di altezza minima delle classi tipologiche.....	21
Tabella 3 – Elenco dei target presenti nell'area di indagine con indicazione della distanza dal perimetro dell'area di progetto	40
Tabella 4 - Elenco dei punti di vista e parametri per il posizionamento degli osservatori per le MIT	55
Tabella 5 – Censimento impianti FER-ESF presenti nel buffer dei 2 km	83
Tabella 7 - Valori di riferimento indice N.....	85
Tabella 8 - Valori di riferimento indice Q	86
Tabella 9 - Valori di riferimento indice V.....	86
Tabella 10 - Valori di riferimento indice VP.....	86
Tabella 11 - Calcolo dell'indice VP.....	87
Tabella 12 - Valori di riferimento indice P.....	88
Tabella 13 - Valori di riferimento indice B.....	91
Tabella 14 – Calcolo valore B	91
Tabella 15 - Valori di riferimento indice F	92
Tabella 16 - Esempi di calcolo dell'indice F per tipologia di zona.....	93
Tabella 17 - Calcolo dell'indice F	93
Tabella 18 - Valori di riferimento indice VI.....	94
Tabella 19 - Calcolo dell'indice VI.....	94
Tabella 20 - Valori di riferimento per la normalizzazione dell'indice del Valore del Paesaggio (VP_n)	95
Tabella 21 - Valori di riferimento per la normalizzazione dell'indice della Visibilità dell'Impianto (VI_n)	95
Tabella 22 - Matrice di impatto visivo IV.....	96
Tabella 23 - Valori di riferimento per l'indice IV.....	96
Tabella 24 - Calcolo dell'indice IV.....	97
Tabella 25 - Impatto visivo: matrice di impatto	99
Tabella 26 - Calcolo del giudizio complessivo di impatto	99

1 Premessa

Al fine di cogliere la complessità delle relazioni tra le varie componenti ambientali e l'opera in progetto, è utile presentare la correlazione con il concetto di scenario panoramico o paesaggio in accezione estesa.

Costituiscono gli scenari panoramici quelle situazioni dove la compresenza di paesaggi significativi e di particolari corrispondenze tra le varie componenti della struttura fisica e le loro vicende storico-culturali, determinano un valore del luogo che risulta in qualche modo memorabile ai fruitori temporanei o permanenti dell'area oggetto di intervento.

La soluzione progettuale individuata nasce da una fase di attento approfondimento dello stato attuale dell'area e del contesto paesaggistico, per giungere alla definizione della proposta strettamente interrelata anche al circostante paesaggio.

In generale, paesaggio naturale e paesaggio agricolo si alternano e si affiancano in un unico territorio, con caratteristiche visive ed ambientali differenziate, ma tutte ugualmente suscettibili di tutela e salvaguardia. Dalla diversità di valori di cui i due paesaggi delineati sono portatori, discende una diversa ottica con cui l'impatto delle opere in progetto sul territorio deve essere visto.

Infatti, si comprende bene che, mentre nel caso di un ambiente "naturale" o scarsamente antropizzato l'impatto paesaggistico attiene alla non visibilità delle opere, nel caso di territori antropizzati esso attiene alle modalità di realizzazione delle opere stesse e, quindi, alla loro possibile integrazione all'interno dello scenario esistente. La salvaguardia dei valori paesaggistici passa, in altri termini, attraverso strade e percorsi diversi, che variano sulla base delle differenti valenze che si intendono proteggere.

Nell'ambito di questo studio diviene necessario comprendere e valutare quale sarà la "reazione" che il paesaggio avrà in funzione della modifica dei fattori ambientali naturali.

È quindi necessario, per cogliere le potenziali interazioni e le conseguenze che una nuova opera può introdurre dal punto di vista paesaggistico, individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale o lo percorre.

In funzione di quest'ultimo obiettivo, in via preliminare, si è reso necessario delimitare il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali e qualitative dell'opera da realizzare, individuando, in via geometrica, le aree interessate dalle potenziali interazioni

percettive, attraverso una valutazione d'intervisibilità. Successivamente, mediante opportuni sopralluoghi nell'area d'indagine, si è cercato di cogliere le relazioni tra i vari elementi esistenti ed individuare i canali di massima fruizione del paesaggio (punti e percorsi privilegiati), dai quali indagare le visuali principali dell'opera in progetto. Nel caso in esame, il territorio oggetto di verifica si presenta pianeggiante o dolcemente collinare; conseguenza di tale assetto determina una visibilità potenziale specifica e non uniforme rispetto ai 360 gradi attorno all'impianto in progetto.

Per quanto riguarda la viabilità, invece, l'impatto è ridotto e comunque confinato nelle aree di impianto. I cavidotti, tutti interrati, non daranno luogo ad impatti sul paesaggio.

Nello studio dell'impatto visivo, dell'impatto sul paesaggio di un impianto tecnologico, quale quello in progetto, occorre definire innanzi tutto un ambito di intervisibilità tra gli elementi di nuova costruzione e il territorio circostante, in base al principio della "*reciprocità della visione*" (bacino visuale).

I dati per l'analisi del paesaggio sono stati ricavati principalmente dal *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale* (PPTR) dall'analisi della cartografia esistente (IGM, ortofotocarte, immagini satellitari disponibili sul web) nonché dai sopralluoghi condotti in situ.

La stima e la valutazione dell'impatto allo scopo di renderne più fruibile la lettura è stato condotto secondo il seguente schema:

- a) *descrizione generale progetto ed inquadramento dell'area d'intervento;*
- b) *limiti spaziali dell'impatto:* identificazione dell'area di impatto visivo, ovvero l'estensione della **ZVT (Zona di Visibilità Teorica)**;
- c) *analisi visibilità dell'impianto:* identificazione delle *aree* da cui l'impianto è visibile all'interno della ZVT (Zona di Visibilità Teorica), con l'ausilio delle **MIT (Mappe di Intervisibilità Teorica)** e sempre all'interno della ZVT;
- d) individuazione di punti chiave e/o sensibili dai quali l'impianto può essere visto (Punti sensibili – analisi PPTR).
- e) *Analisi dell'Impatto:* una volta individuati i punti sensibili, ovvero i punti da cui l'impianto è visibile, sarà effettuata una quantificazione dell'impatto visivo con l'ausilio di opportuni parametri;
- f) *Probabilità dell'impatto;*
- g) *Durata e reversibilità dell'impatto;*

h) Misure di mitigazione dell'impatto.

2 Descrizione generale progetto ed inquadramento dell'area d'intervento

Il parco eolico in progetto è costituito da 8 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW e potenza elettrica complessiva pari a 49,6 MW.

L'impianto comprende una Sottostazione Utente, dove l'energia prodotta dagli aerogeneratori viene elevata in tensione da 30 a 36 kV, per poi essere avviata alla rete di distribuzione nazionale, gestita da Terna, in una nuova Sottostazione, il tutto collegato da cavidotti interrati di collegamento.

Per realizzare l'intervento sono necessarie le seguenti operazioni:

- Realizzazione di piazzole temporanee e definitive e di fondazioni per gli aerogeneratori,
- Realizzazione dei Cavidotti,
- Realizzazione di Strade temporanee e definitive, e/o sistemazione di quelle esistenti,
- Montaggio degli Aerogeneratori,
- Costruzione della Sottostazione Utente per trattamento energia (raccolta/innalzamento MT/AT) e per la consegna dell'energia al Gestore della Rete Elettrica, comprensiva di Realizzazione delle Opere edili e Montaggio degli allestimenti elettro meccanici.

Le opere da realizzare sono quindi in parte di tipo EDILE ed in parte di tipo ELETTROMECCANICO.

La SSU sarà ubicata lungo la SP96, a breve distanza dall'incrocio con la Strada per Caputi (SP40)

Nella SSU vengono convogliati ed aggregati i cavi che trasportano l'energia prodotta da ciascun aerogeneratore. Grazie al trasformatore presente nella SSU, la tensione viene innalzata fino a 36 kV in modo che l'energia prodotta possa essere trasmessa, con una singola terna di cavi interrati, fino alla nuova Sottostazione Terna (SE).

A seguire nelle Figure dalla 1 alla 3 si riportano diversi inquadramenti territoriali al fine di avere una idea del contesto generale di inserimento del progetto stesso.

Si precisa che la rappresentazione proposta rappresenta la sola ubicazione degli aerogeneratori che saranno oggetto di analisi di impatto visivo

Figura 3 - Schema areale d'impianto su ortofoto – area dettaglio



3 Analisi degli elementi necessari alla elaborazione delle MIT (*Mappe di Intervisibilità Teorica*).

Le *Mappe di Intervisibilità Teorica* (MIT) individuano, all'interno della ZVT (Zona di Visibilità Teorica), le aree da dove l'impianto oggetto di studio è *teoricamente* visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà per effetto di schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal modello altimetrico stesso.

Per definire un subset di modello altimetrico reale che tenga in considerazione la somma di diversi ostacoli e non solo il modello altimetrico puro come il DTM, avremo necessità di integrare i seguenti oggetti di base:

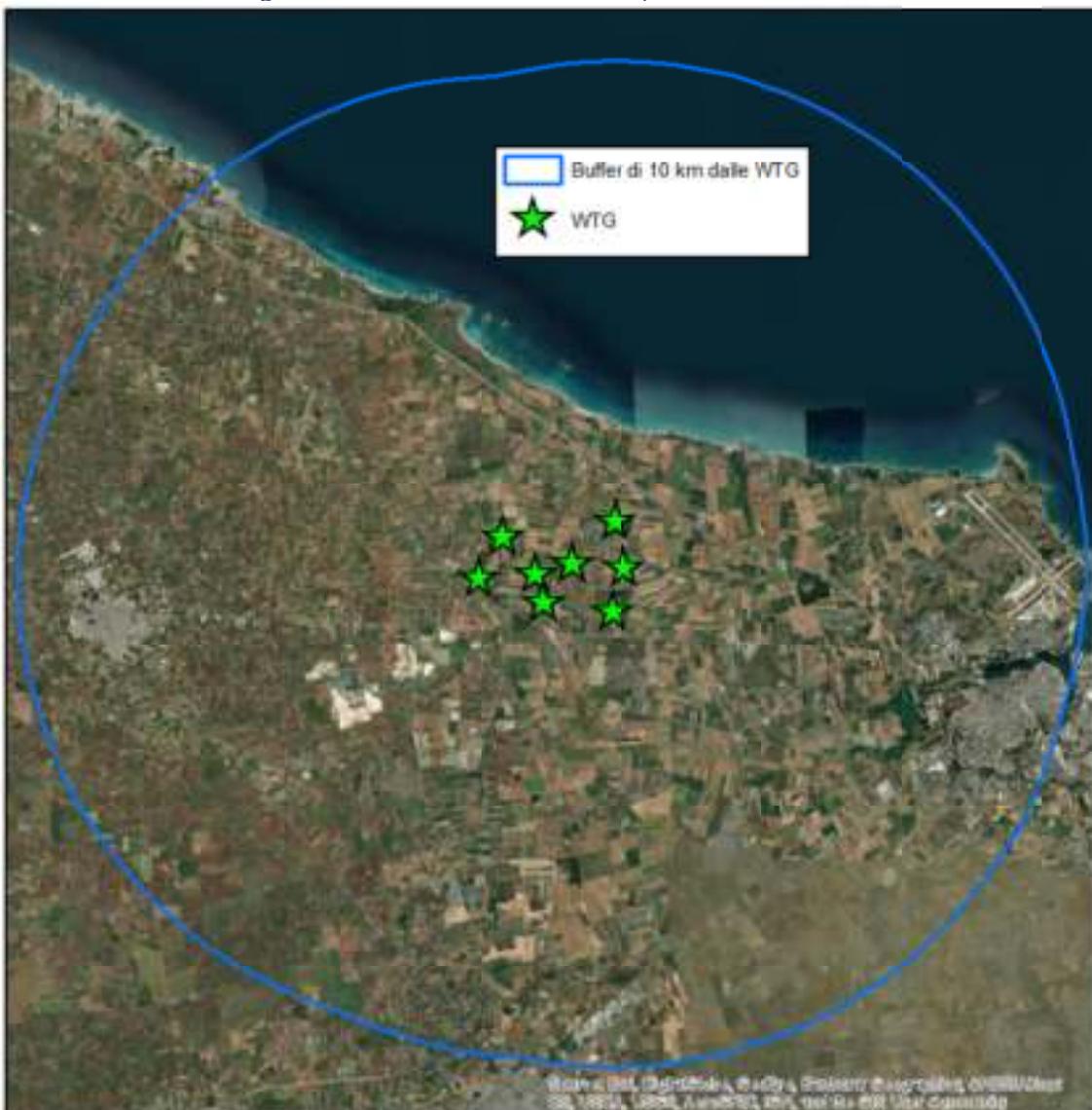
- Zona di Visibilità Teorica (area di analisi);
- Base altimetrica (DTM);
- Oggetti schermanti da uso del suolo;
- Oggetti schermanti da opere di mitigazione in progetto;
- Punti di vista sensibili e tutelati (analisi PPTR);

Di seguito verranno analizzati nel dettaglio ognuna di queste categorie prima di procedere alla generazione delle MIT.

3.1 Limiti spaziali dell'impatto ed estensione della ZVT (Zona Visibilità Teorica).

La valutazione preliminare dell'impatto visivo viene eseguita individuando l'area di teorica visibilità dell'impianto, tale area normalmente definita Zona di Visibilità Teorica (ZVT) è stata identificata mediante un buffer di 50 volte lo sviluppo verticale del modello di aerogeneratore prescelto; nel caso in esame, come riscontrabile in *Figura 5* lo sviluppo verticale complessivo della macchina è pari a 200 m e pertanto l'area di indagine sarà estesa ad un buffer di 10 km rispetto all'ubicazione dell'impianto, in linea con le indicazioni suggerite dalla DD n. 162 del 06.06.2014 della Regione Puglia e dalla D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 - Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.

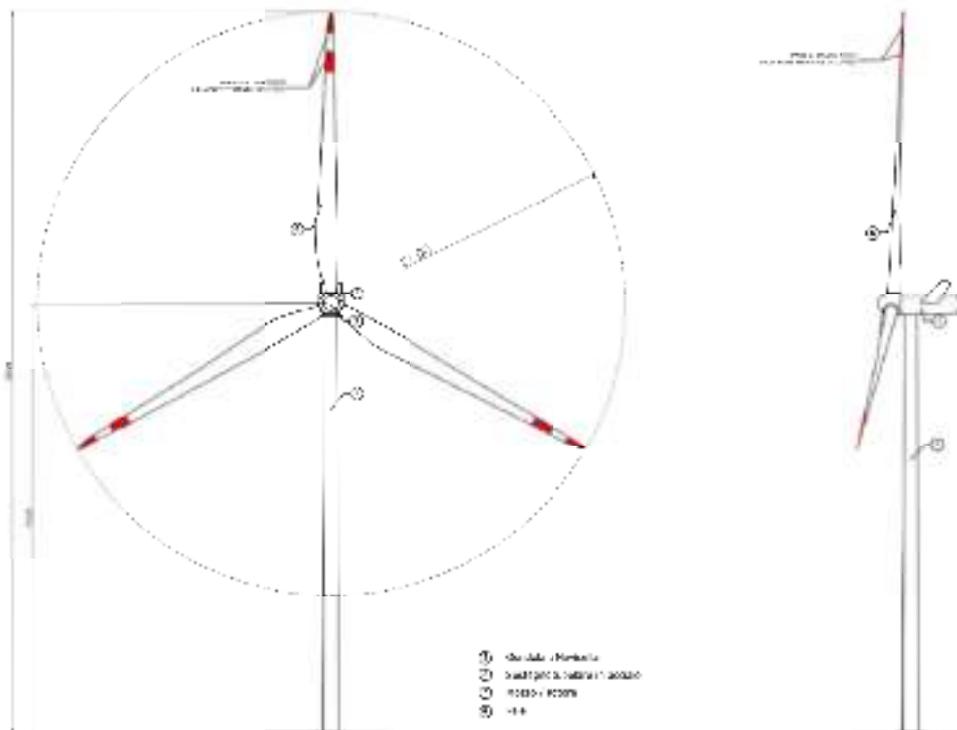
Figura 4 - Buffer di 10km dall'impianto (Area ZVT)



Per questa perimetrazione si sono presi in considerazione i seguenti parametri:

- Il modello di aerogeneratore scelto presenta una altezza al mozzo di 119 m, un diametro complessivo degli elementi rotanti (blades) di 162 m ed una altezza complessiva di 200 m (cfr. *Figura 5 – Schema dimensionale*)

Figura 5 – Schema dimensionale Aerogeneratore di progetto



- le aree su cui è prevista l'installazione dei moduli sono pianeggianti o dolcemente collinari con piccole variazioni di quota. (cfr. *Figura 6 - Quote medie del terreno (fonte dato: DEM Regione Puglia passo 8 m)*, *Figura 7 - Analisi di ricorrenza delle quote (discretizzazione 1 m)* **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e *Figura 8 - Analisi delle fasce altimetriche presenti nell'area in esame.*

3.2 Analisi altimetrica ai fini della generazione delle MIT.

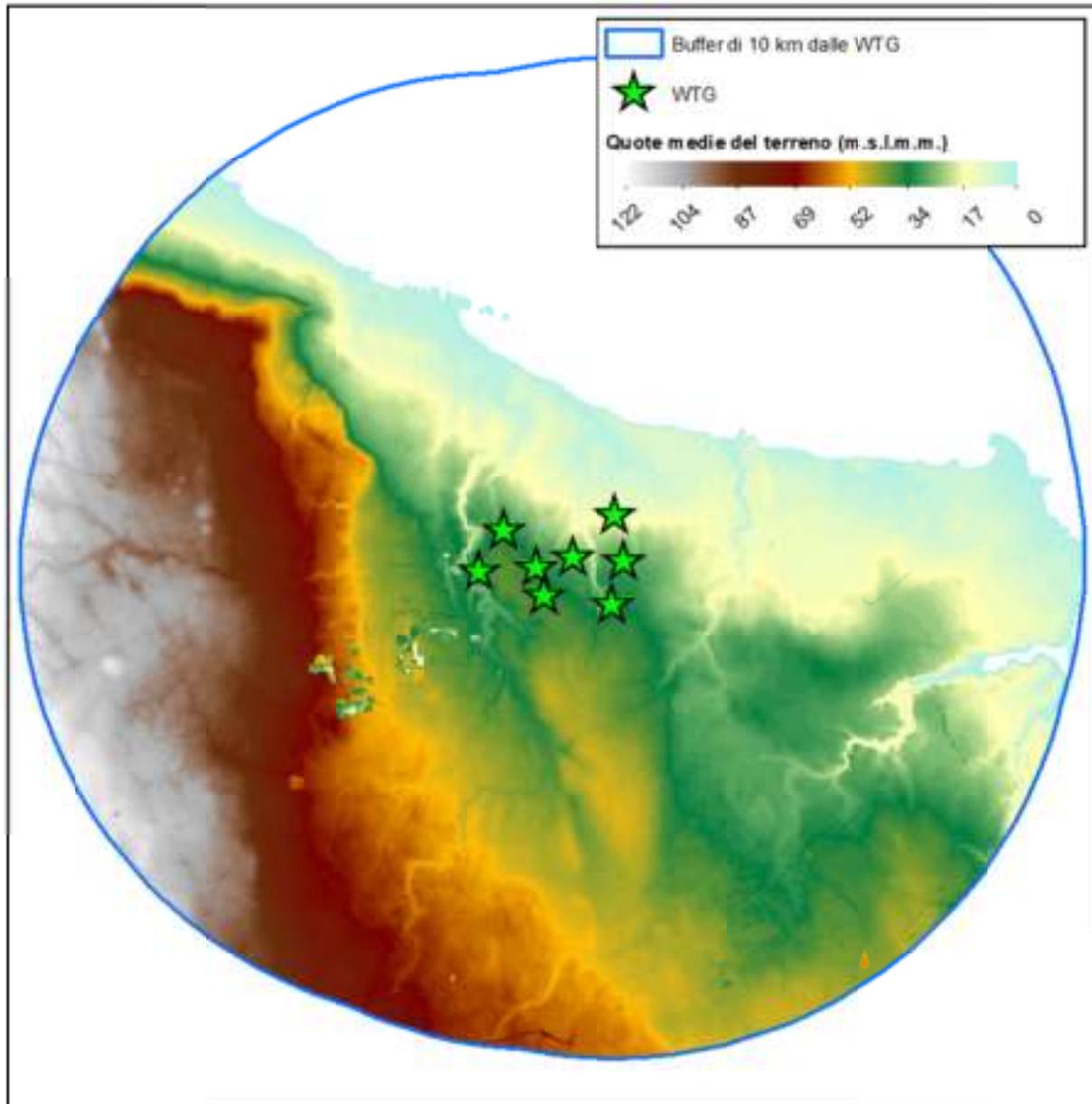
Elemento fondante di tutte le elaborazioni di visibilità è rappresentato dall'analisi altimetrica dell'area di studio. Ai fini del presente studio è stato utilizzato il DEM distribuito dalla Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale attraverso il portale web <http://repertorio.sit.puglia.it>.

Il Modello Digitale del Terreno pubblicato con licenza "Italian Open Data License (IODL 2.0)" è conforme al Livello 3 Intesa GIS, ed acquisito per via fotogrammetrica, in maniera automatica utilizzando alcuni elementi dell'altimetria quali le curve di livello, i punti quotati e le linee di discontinuità altimetrica. Il DTM così realizzato presenta l'accuratezza in

quota pari ad 1 metro tranne che nelle zone con vegetazione fitta (copertura del 70%) o ad alto fusto, in cui l'accuratezza decresce di un ulteriore valore pari ad 1/4 dell'altezza media degli alberi. Il DTM è distribuito in formato ASCII RASTER e si presenta come un grigliato regolare, con passo di griglia di 8 m.

Di seguito si riporta la rappresentazione della altimetria derivata dal modello DTM citato nel paragrafo precedente e sottoposto ad operazione GIS di "clip" rispetto all'area di studio (buffer 3 km dall'impianto).

Figura 6 - Quote medie del terreno (fonte dato: DEM Regione Puglia passo 8 m)



Per effettuare un'analisi di tipo statistico, sono stati estratti i valori univoci di quota presenti nell'area di indagine e la loro ricorrenza, e sono state prodotte le analisi riportate in *Figura 7 - Analisi di ricorrenza delle quote (discretizzazione 1 m)* e *Figura 8 - Analisi delle fasce altimetriche presenti nell'area in esame*

Figura 7 - Analisi di ricorrenza delle quote (discretizzazione 1 m)

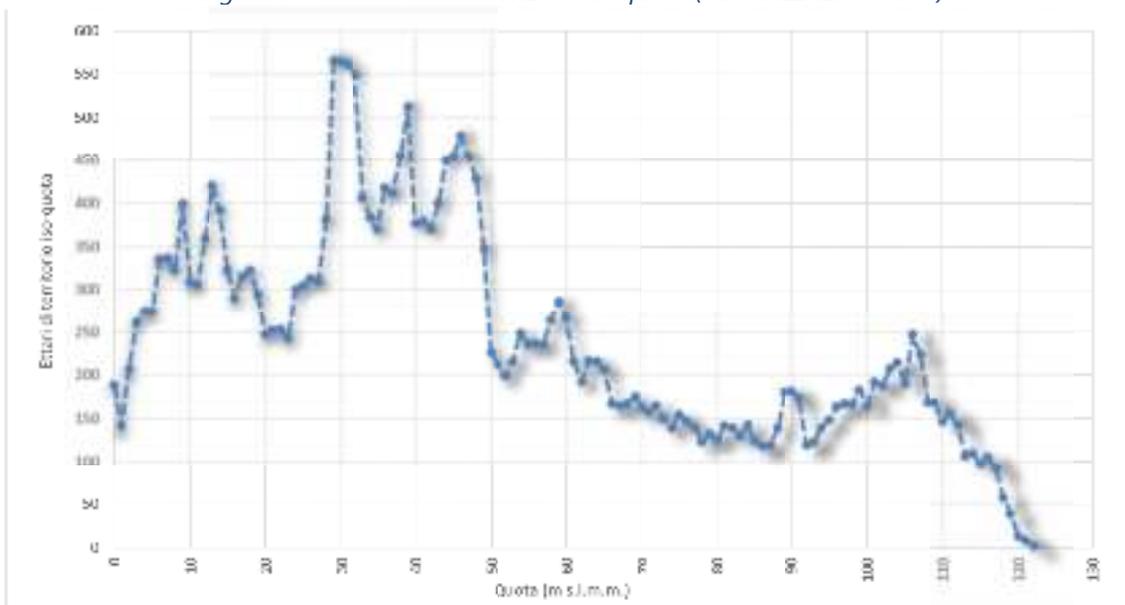
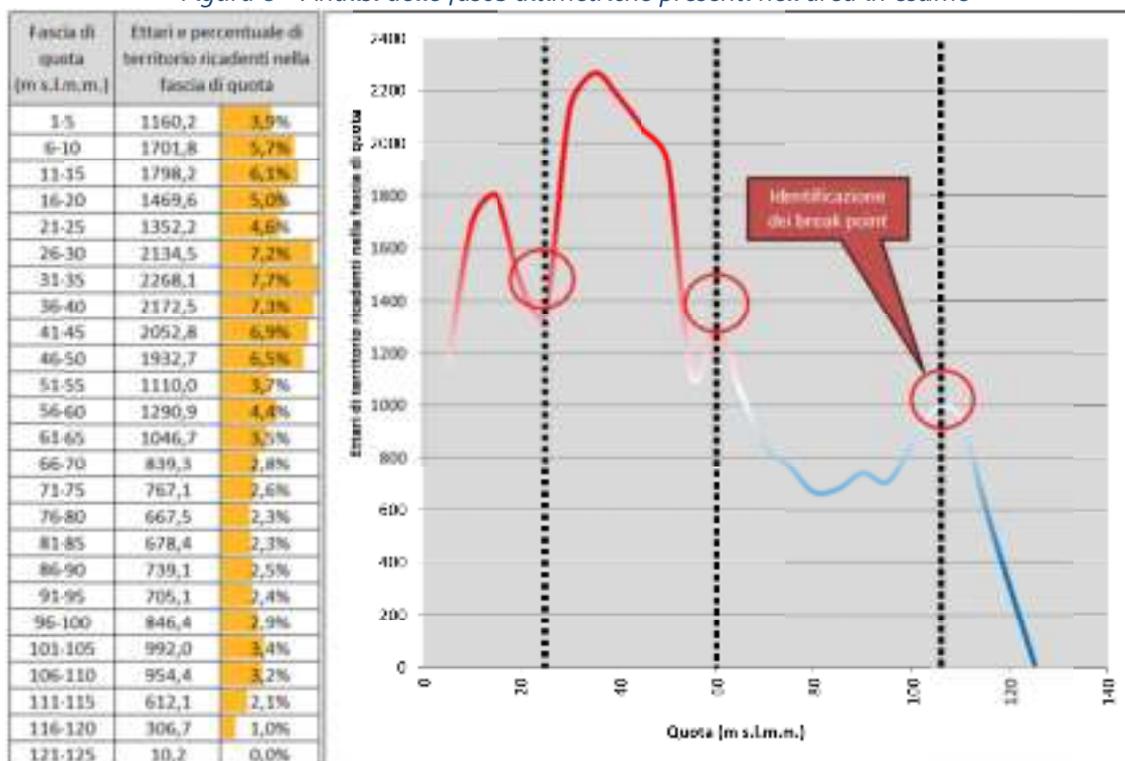


Figura 8 - Analisi delle fasce altimetriche presenti nell'area in esame



L'altimetria minima dell'area di studio risulta essere raggiunta in prossimità della linea di costa, così come desumibile dalla *Figura 6 - Quote medie del terreno (fonte dato: DEM Regione Puglia passo 8 m)*; mentre nella rimanente parte dell'area di studio, compresa nel buffer dei 10 km dall'impianto, la quota assume valori di quota compresi tra 0 e 122 m s.l.m.m..

Dai grafici precedenti, inoltre, è possibile desumere come attraverso una prima analisi

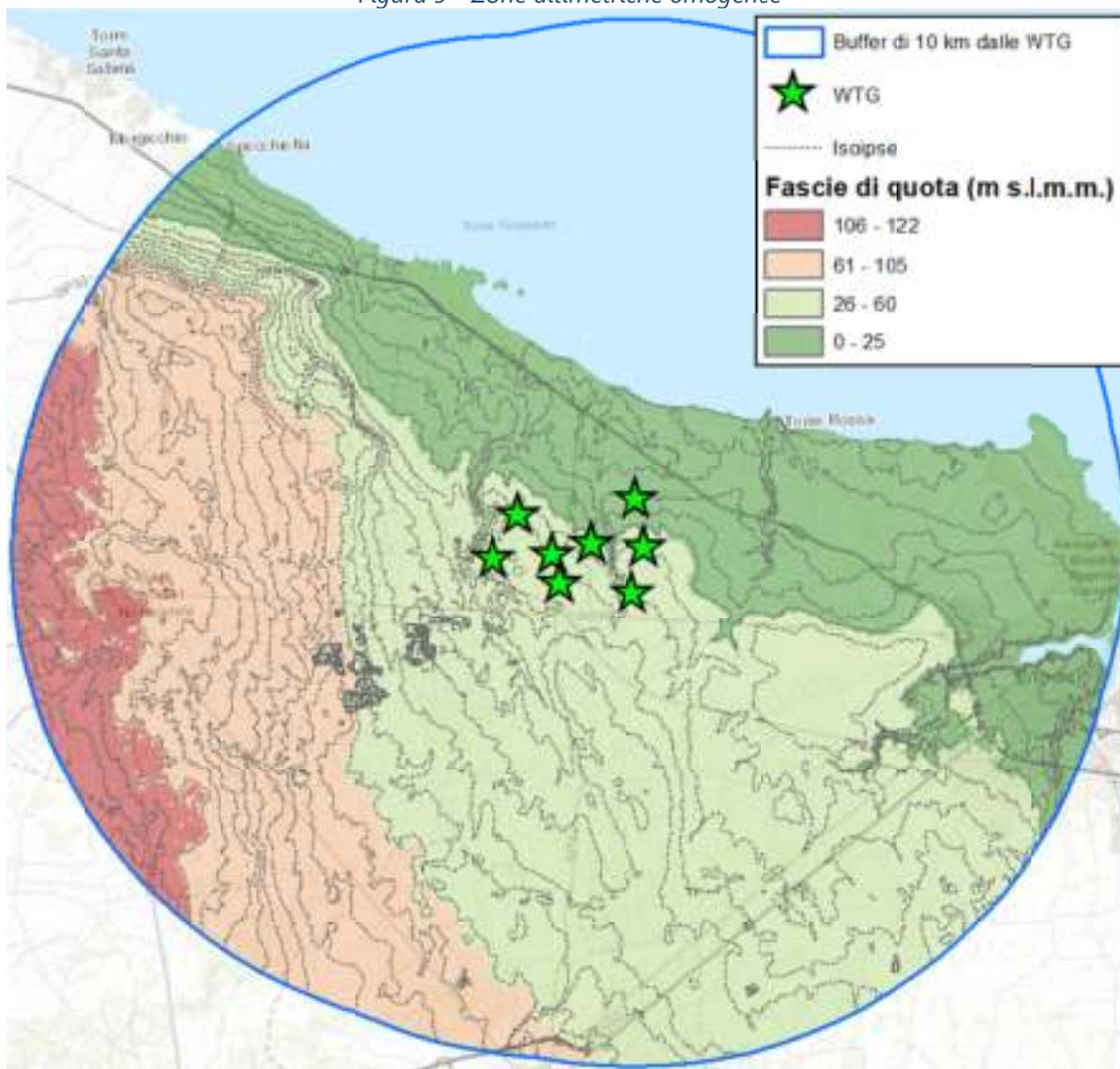
a step costante di fasce di quota, è stato possibile definire 3 valori particolarmente significativi (*break point*) nella definizione descrittiva dell'area; in particolare queste quote sono 25, 60 e 105 m.

Attraverso tale analisi è stato possibile definire 4 nuovi intervalli a passo irregolare di fasce altimetriche che definiscono altrettante zone omogenee come riportato nell'immagine *Figura 9 - Zone altimetriche omogenee*.

Dalla *Figura 9* è possibile desumere che l'impianto di progetto si sviluppa in pratica sulle quote iniziali della seconda fascia omogenea (area verde chiaro 26-60 m).

Le aree verde chiaro comprese tra 26-60 m rappresentano le aree maggiormente presenti nella ZTV, mentre le aree verde scuro (0-25m) e rosso chiaro (61-105m) assumono una funzione di passaggio rispettivamente tra la marina e la pianura e tra la pianura e la bassa collina (area rosso scuro 106-122m).

Figura 9 - Zone altimetriche omogenee

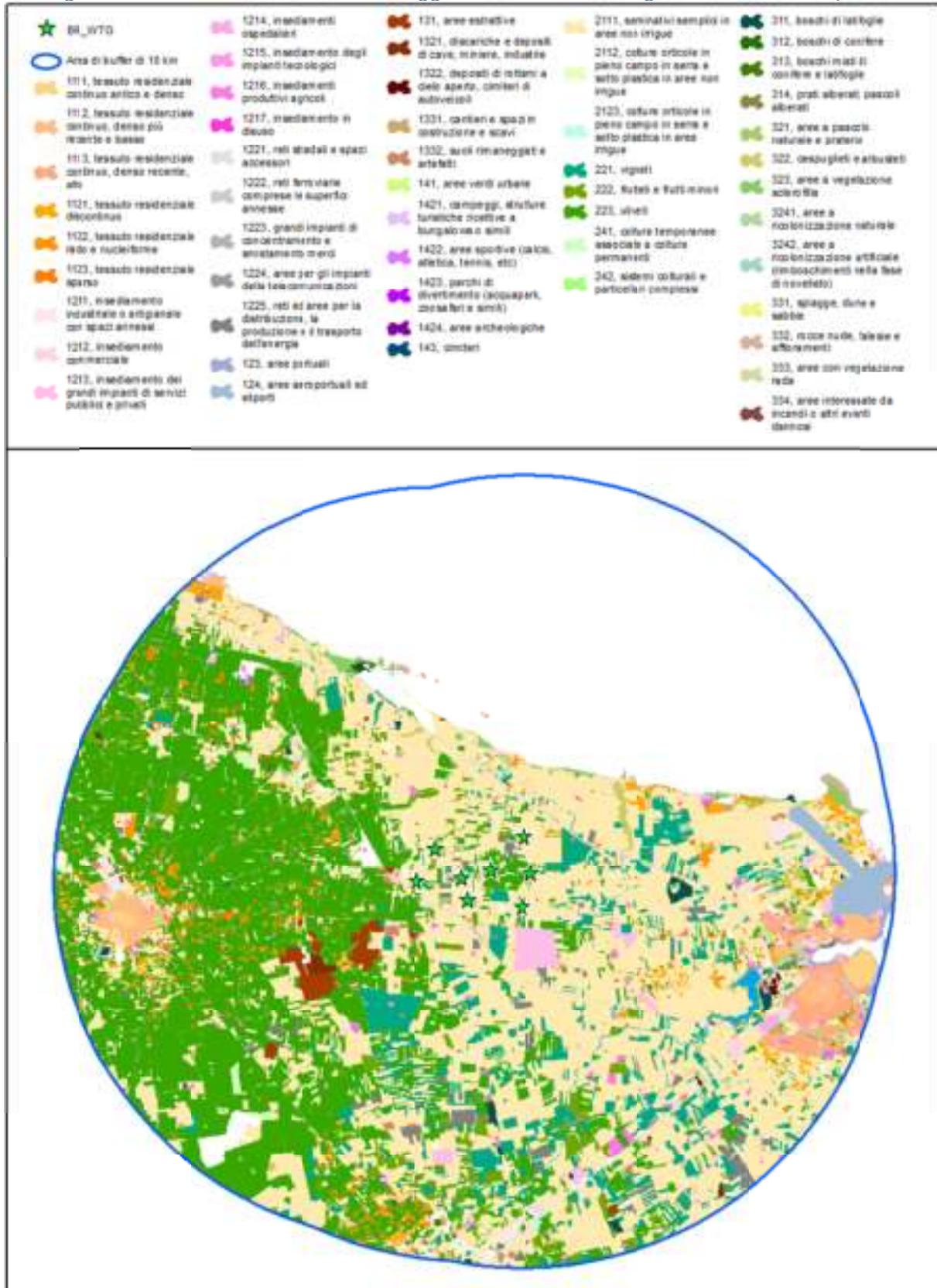


3.3 Analisi dell'uso del suolo ai fini della generazione delle MIT.

Dal punto di vista dell'*Uso del Suolo*, per la cui analisi è stato utilizzato lo strato informativo relativo all'Uso del Suolo 2011 (fonte *SIT Regione Puglia*), tale aggiornamento dell'Uso del Suolo 2006 riguarda Superfici Artificiali, Superfici Agricole, Superfici Boscate ed altri Ambienti Naturali, Superfici Ambiente Umido e Acque. L'aggiornamento al 2011 dell'Uso del Suolo 2006 è derivato dalla fotointerpretazione delle nuove aree con unità minima cartografabile di 2.500 mq presenti sull'Ortofoto 2011 ed è conforme allo standard definito a livello europeo con le specifiche del progetto CORINE Land Cover (con ampliamento al IV livello) che comporta la caratterizzazione della legenda in 69 classi.

Di seguito, in *Figura 10*, si riporta in la rappresentazione del livello dell'uso suolo sottoposto a procedura di clip, analogamente a quanto fatto per il DTM, e rappresentata come da legenda e suddivisione originale.

Figura 10 - Carta dell'uso del suolo (agg. 2011 – fonte SIT Puglia) nell'area di impianto



E possibile notare che nelle immediate vicinanze dell'impianto in progetto ed in particolare verso Est e Sud sono presenti in prevalenza colture appartenenti alla categoria dei **seminativi semplici in aree non irrigue** (39.7% dell'area di studio), mentre a partire dall'abitato di San Vito dei Normanni, ben distinguibile a Ovest dell'impianto, con schema radiale, si distribuiscono grandi distese di **uliveti** (30.3% dell'area di studio).

Superiore al 5% di copertura, rispetto alla superficie del territorio indagato, ritroviamo anche i **vigneti** (6.4% dell'area di studio) che interrompono la continuità dei seminativi nella fascia di quota intermedia (26-60m) senza un preciso schema di collocamento o prevalenza in nessuna area.

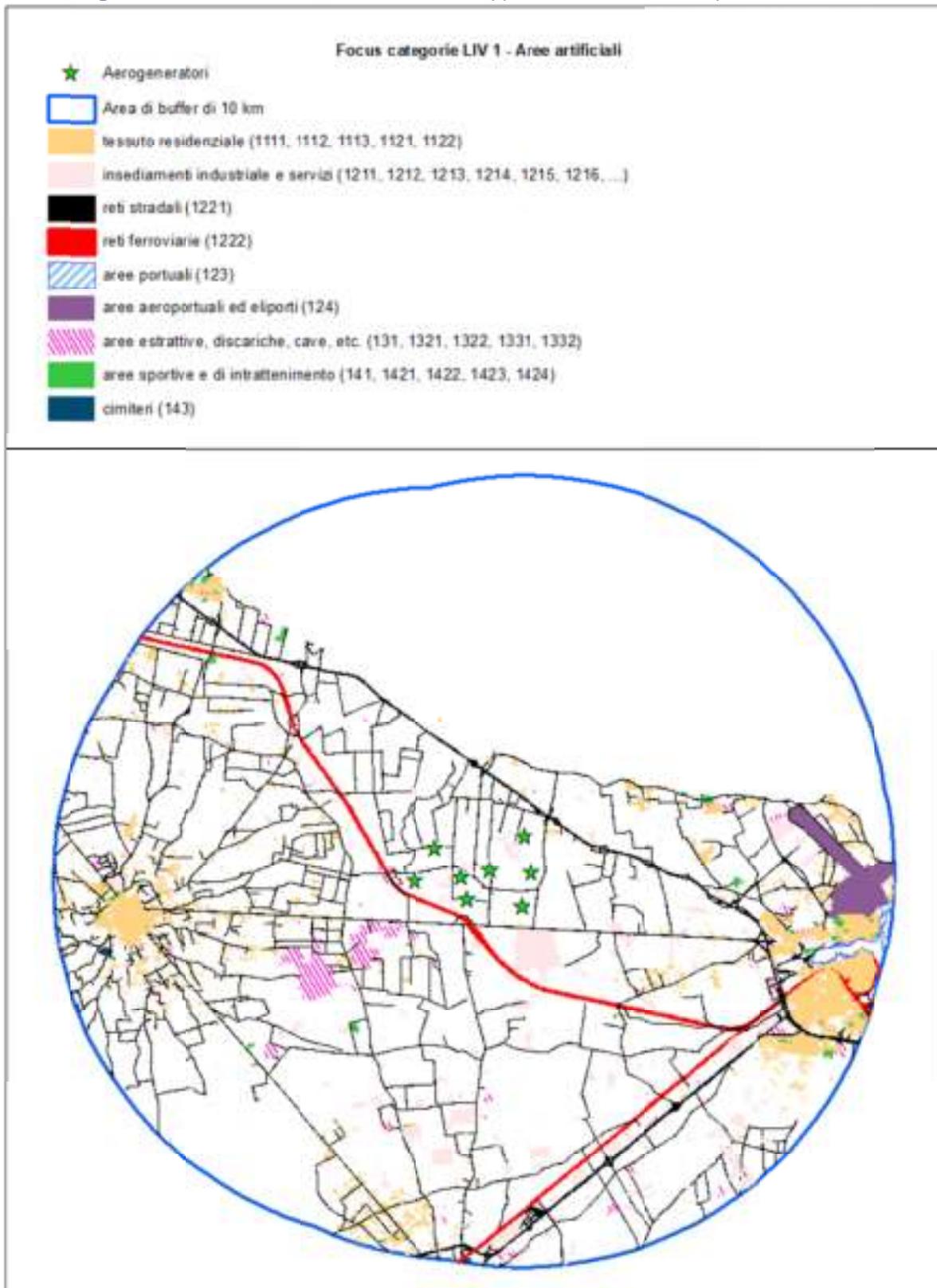
Queste tre classi costituiscono di fatto le attività agricole prevalenti nell'area di indagine coprendo oltre il 75% delle superfici interessate dallo studio.

Nel confermare pertanto la valenza rappresentativa graficizzata mediante la discretizzazione impostata precedentemente in *Figura 10*, che segue lo schema di rappresentazione indicato nel IV Livello della Legenda del CORINE Land Cover, in questo specifico caso si ravvede la necessità di aggregare alcune classi di particolare interesse ai fini della redazione della presente relazione.

In particolare verranno inseriti due piccoli focus sulle categorie appartenenti al valore 1 della classificazione CLC Livello 1, che contiene le classi relative ai territori modellati artificialmente; mentre in seconda istanza verranno riportata la rappresentazione delle classi maggiormente presenti nel territorio di indagine.

in Figura 11 viene esposto un focus sulle categorie appartenenti a tale classe aggregate per funzione mascherante sul territorio.

Figura 11 - Uso del suolo, focus sulle classi appartenenti al livello "Superfici Artificiali"



Da tale rappresentazione risulta evidente che la linea ferroviaria, la E55 Bari-Brindisi e la SS16 nel tratto Brindisi-San Vito dei Normanni, costituiscono una vera e propria cornice all'intorno degli aerogeneratori.

Di seguito l'analisi dettagliata della distribuzione delle tipologie di uso del suolo derivate dalla carta tecnica regionale scala 1:5.000 nell'area di buffer dei 10 Km.

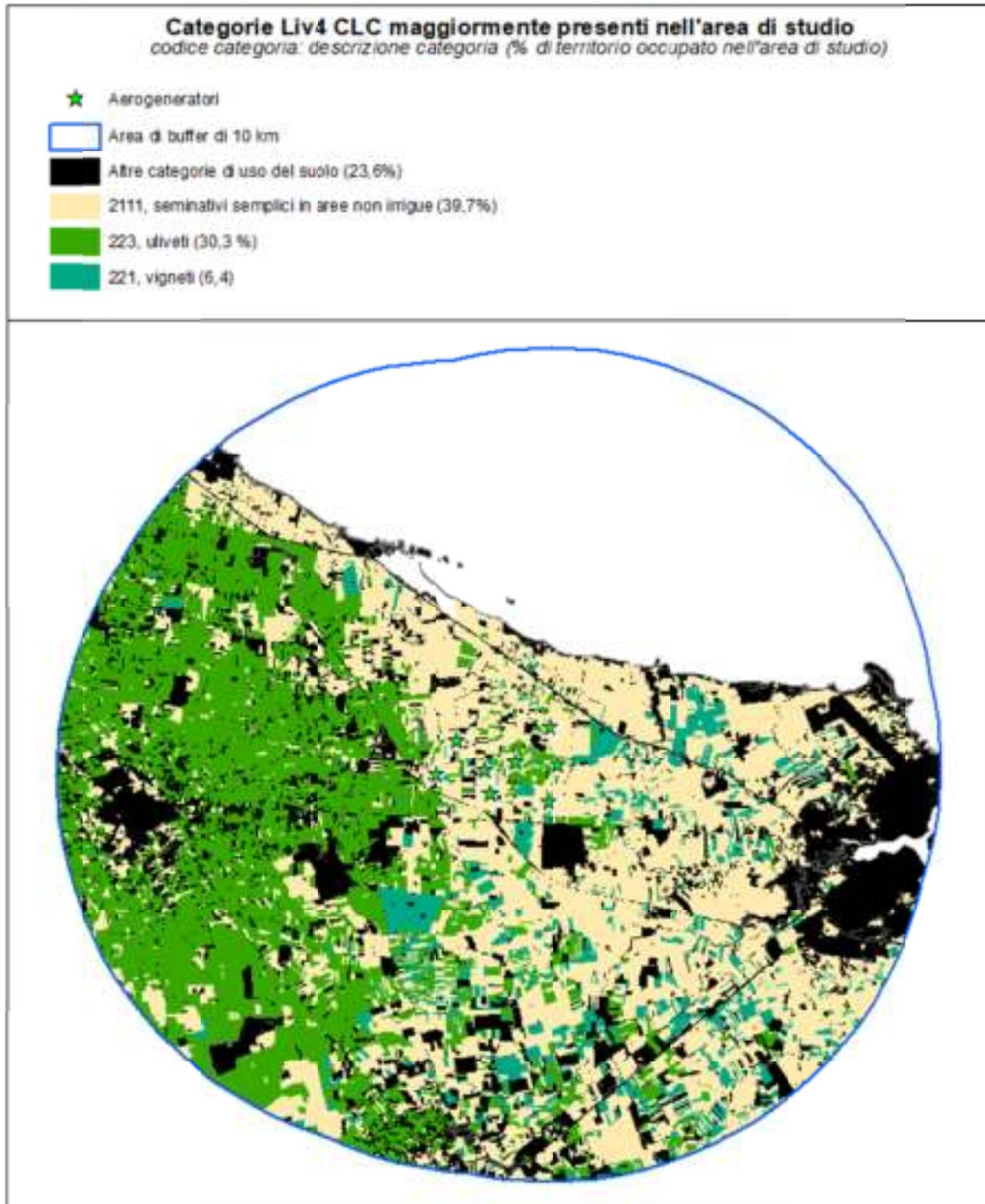
Tabella 1 - Tipologia e consistenza assoluta e percentuale delle classi di uso suolo presenti nell'area di intervento (fonte UDS Regione Puglia CTR 5000)

Descrizione da Uso del Suolo Regione Puglia CTR 5000	Area	
	(Ha)	(% del Tot)
2111 - seminativi semplici in aree non irrigue	11736,01	39,74%
223 - uliveti	8946,63	30,30%
221 - vigneti	1879,16	6,36%
222 - frutteti e frutti minori	1266,29	4,29%
1221 - reti stradali e spazi accessori	507,70	1,72%
321 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti	436,79	1,48%
1123 - tessuto residenziale sparso	394,38	1,34%
1225 - reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	357,41	1,21%
1112 - tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	351,34	1,19%
1113 - tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	336,88	1,14%
1122 - tessuto residenziale rado e nucleiforme	329,26	1,12%
1213 - insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	296,65	1,00%
124 - aree aeroportuali ed eliporti	283,10	0,96%
1121 - tessuto residenziale discontinuo	259,95	0,88%
322 - cespuglieti e arbusteti	234,08	0,79%
1211 - insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	223,63	0,76%
131 - aree estrattive	209,27	0,71%
1216 - insediamenti produttivi agricoli	188,28	0,64%
323 - aree a vegetazione sclerofilla	152,23	0,52%
1332 - suoli rimaneggiati e artefatti	149,10	0,50%
241 - colture temporanee associate a colture permanenti	120,96	0,41%
311 - boschi di latifoglie	107,33	0,36%
1111 - tessuto residenziale continuo antico e denso	87,61	0,30%
1222 - reti ferroviarie comprese le superfici annesse	72,66	0,25%
1212 - insediamento commerciale	64,33	0,22%
332 - rocce nude, falesie e affioramenti	59,78	0,20%
1422 - aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	59,75	0,20%
5121 - bacini senza manifeste utilizzazioni produttive	57,83	0,20%
242 - sistemi colturali e particellari complessi	54,87	0,19%
123 - aree portuali	46,45	0,16%
5112 - canali e idrovie	39,76	0,13%
1321 - discariche e depositi di cave, miniere, industrie	36,35	0,12%
331 - spiagge, dune e sabbie	25,21	0,09%
1421 - campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili	21,79	0,07%

Descrizione da Uso del Suolo Regione Puglia CTR 5000	Area	
	(Ha)	(% del Tot)
1214 - insediamenti ospedalieri	19,98	0,07%
1331 - cantieri e spazi in costruzione e scavi	17,66	0,06%
1215 - insediamento degli impianti tecnologici	16,43	0,06%
1322 - depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	13,95	0,05%
312 - boschi di conifere	12,93	0,04%
313 - boschi misti di conifere e latifoglie	10,68	0,04%
314 - prati alberati, pascoli alberati	10,24	0,03%
143 - cimiteri	7,97	0,03%
141 - aree verdi urbane	5,77	0,02%
333 - aree con vegetazione rada	5,55	0,02%
2123 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue	4,85	0,02%
2112 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	4,02	0,01%
1217 - insediamento in disuso	2,75	0,01%
3242 - aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)	2,56	0,01%
1223 - grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	0,41	0,00%

A tal punto, al fine di ottenere un quadro d'insieme più sintetico dell'uso del suolo relativo all'area di indagine, si è proceduto a raggruppare le categorie dimensionalmente inferiori al 5% del totale dell'area indagata (40344 Ha considerate le aree a mare, 29529 Ha considerate solo le aree a terra) pari a circa 1475 Ha e ad evidenziare gli areali con superfici maggiori.

Figura 12 -Carta dell'uso del suolo categorie predominanti



A valle di tale analisi è possibile impostare in generale per gli elementi schermanti dell'uso suolo una altezza di ingombro e, mantenendo un criterio cautelativo, ovvero considerando i valori minimi rispetto ai valori generali, è possibile attribuire i seguenti parametri di altezza a solo due delle categorie maggiormente presenti e schermanti (cfr. *Tabella 2*).

Tabella 2 - Parametri di altezza minima delle classi tipologiche

Categorie	H min [m]
insediamento commerciale	4
tessuto residenziale continuo - denso più recente e basso	4
boschi di conifere	4
insediamenti produttivi agricoli	3
insediamento degli impianti tecnologici	3
insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	3
insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	4
tessuto residenziale discontinuo	3
tessuto residenziale sparso	3
aree a vegetazione sclerofilla	3
uliveti	3
frutteti e frutti minori	2
prati alberati, pascoli alberati	2
Tutte le classi rimanenti	0

Nel caso in oggetto l'area di indagine è interessata da un'unica classe di colture schermanti, in particolare, gli uliveti, che rappresentano una naturale barriera alla visibilità, in particolare se si valuta l'altezza di vista di un osservatore medio (H media impostata 1,60 m) posto sul piano campagna (per ulteriori approfondimenti si rimanda alla trattazione relativa alle Mappe di Intervisibilità Teorica relative alla periferia dei centri abitati).

3.4 L'analisi del paesaggio, la lettura del PPTR e l'individuazione dei target di analisi

3.4.1 Descrizione generale del PPTR

Con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 40 del 23/03/2015, la Giunta Regionale ha approvato definitivamente il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia. Il PPTR si compone dei seguenti elaborati:

- 1 Relazione generale
- 2 Norme Tecniche di Attuazione (NTA)
- 3 Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico
- 4 Lo Scenario Strategico
- 5 Schede degli Ambiti Paesaggistici
- 6 Il sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti
- 7 Il rapporto ambientale
- 8 La sintesi non tecnica

Tale strumento è finalizzato ad assicurare la tutela e la conservazione dei valori ambientali e dell'identità sociale e culturale, nonché alla promozione e realizzazione di forme di sviluppo sostenibile del territorio regionale, in attuazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio e conformemente ai principi espressi nell'articolo 9 della Costituzione, nella Convenzione Europea relativa al Paesaggio, firmata a Firenze il 20/10/2000, ratificata ai sensi della legge 9 gennaio 2006, n. 14 e nell'articolo 2 dello Statuto regionale.

L'elaborazione del PPTR è stata accompagnata dal processo di Valutazione Ambientale Strategica per garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, coerentemente con la Direttiva 2011/42/CE, il Decreto Legislativo 4/2008 e la Circolare 1/2008 dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia. L'**atlante del patrimonio** è una struttura organizzativa del quadro conoscitivo del PPTR indirizzata a finalizzare il quadro stesso alla descrizione, interpretazione e rappresentazione identitaria dei molteplici e fortemente differenziati paesaggi della Puglia, oltre che a stabilirne le regole statutarie di tutela e valorizzazione.

3.4.2 Ambiti di paesaggio

Gli ambiti di paesaggio rappresentano un'articolazione del territorio regionale in coerenza con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (comma 2 art. 135 del Codice), e costituiscono sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala sub regionale, caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata. L'ambito è individuato attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota l'identità paesaggistica.

L'articolazione dell'intero territorio regionale in ambiti in base alle caratteristiche naturali e storiche dello stesso, richiede che gli ambiti si configurino come ambiti territoriali paesistici, definiti attraverso un procedimento integrato di composizione e integrazione dei tematismi settoriali (e relative articolazioni territoriali). Per tale motivo, gli ambiti si configurano come sistemi complessi che connotano in modo integrato le identità co-evolutive (ambientali e insediative) di lunga durata del territorio. Gli 11 ambiti di paesaggio in cui si è articolata la regione sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie;

- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

3.4.3 Figure territoriali e paesaggistiche

Ogni ambito di paesaggio è articolato in figure territoriali e paesaggistiche che rappresentano le unità minime in cui si scompone a livello analitico e progettuale la regione, ovviamente definite per le finalità del PPTR. L'insieme delle figure territoriali definisce quindi l'identità territoriale e paesaggistica dell'ambito, con riferimento all'interpretazione strutturale.

Per "figura territoriale" si intende un'entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

La rappresentazione cartografica di questi caratteri ne interpreta sinteticamente l'identità ambientale, territoriale e paesaggistica. Di ogni figura territoriale paesistica, nell'Atlante vengono descritti e rappresentati i caratteri identitari costituenti (struttura e funzionamento nella lunga durata, invarianti strutturali che rappresentano il patrimonio ambientale, rurale, insediativo, infrastrutturale). Il paesaggio della figura territoriale paesistica viene descritto e rappresentato come sintesi degli elementi patrimoniali.

Per la descrizione e interpretazione delle figure territoriali costituenti gli ambiti, anche se l'ultima versione del Codice semplifica la definizione parlando all'art. 135 di "caratteristiche paesaggistiche" e all'art. 143 comma 1 i) "di individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità", si è preferito utilizzare l'impianto analitico della prima versione che definiva per ogni ambito le tipologie paesaggistiche (le "figure territoriali del P.P.T.R."); la rilevanza che permette di definirne i valori patrimoniali secondo gli indicatori complessi individuati nel documento programmatico; il livello di integrità (e criticità), che permette di definire il grado di conservazione dei caratteri invarianti della figura e le regole per la loro riproduzione.

La descrizione dei caratteri morfotipologici e delle regole costitutive, di manutenzione e trasformazione della figura territoriale definisce le "invarianti strutturali" della stessa.

3.4.4 Invarianti strutturali

Il Drag individua le invarianti strutturali come "quei significativi elementi patrimoniali del territorio sotto il profilo storico-culturale, paesistico-ambientale e infrastrutturale, che

[...]assicurano rispettivamente l'integrità fisica e l'identità culturale del territorio, e l'efficienza e la qualità ecologica e funzionale dell'insediamento" (Drag 2007, p. 35).

Il PPTR integra questa definizione ai fini del trattamento strutturale delle figure territoriali con la seguente: *"Le invarianti strutturali definiscono i caratteri e indicano le regole statutarie che costituiscono l'identità di lunga durata dei luoghi e dei loro paesaggi. Esse riguardano specificamente le regole costitutive e riproduttive di figure territoriali complesse che compongono l'ambito di paesaggio; regole che sono esito di processi coevolutivi di lunga durata fra insediamento umano e ambiente, persistenti attraverso rotture e cambiamenti storici"*.

L'atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico si articola in tre fasi consequenziali:

- descrizioni analitiche: un primo livello descrittivo che riguarda la definizione dei dati di base utilizzati a vario titolo per la costruzione del quadro conoscitivo (dati, testi, carte storiche, iconografie, cartografie di base), dei quali si forniscono tutti gli elementi identificativi per il loro reperimento e uso classificati secondo le descrizioni strutturali di sintesi per le quali sono stati utilizzati;
- descrizioni strutturali di sintesi: costituiscono un secondo livello di descrizione che comporta una selezione interpretativa e la rappresentazione cartografica di tematismi di base aggregati;
- interpretazioni identitarie e statutarie: costituiscono un terzo livello di interpretazione e rappresentazione che sintetizza identità, struttura e regole statutarie dei paesaggi della Puglia.

Nell'elaborato 5 del PPTR vengono descritte le schede degli ambiti paesaggistici che contengono le descrizioni di sintesi, le interpretazioni identitarie e le regole statutarie, ma anche gli obiettivi di qualità che costituiscono un'articolazione locale degli obiettivi generali descritti nello scenario strategico.

Il territorio regionale è stato suddiviso e articolato in 11 ambiti di paesaggio, individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori. Dall'intreccio di caratteri fisico-morfologici, socioeconomici e culturali si è pervenuti ad una correlazione coerente fra regioni storiche, ambiti di paesaggio e figure territoriali.

3.4.5 Lo scenario strategico

La visione progettuale del PPTR consiste nel disegnare uno scenario di medio lungo

periodo che si propone di mettere in valore in forme durevoli e sostenibili gli elementi del patrimonio identitario individuati nell'Atlante, elevando la qualità paesaggistica dell'intero territorio attraverso azioni di tutela, valorizzazione, riqualificazione e riprogettazione dei paesaggi della Puglia.

Lo scenario assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze in atto al degrado paesaggistico e costruire le precondizioni di un diverso sviluppo socio-economico e territoriale fondato sulla produzione di valore aggiunto territoriale e paesaggistico. Lo scenario non ha dunque valore direttamente regolativo, ma articola obiettivi, visioni e progetti che orientano un complesso sistema di azioni e di norme verso la realizzazione degli orizzonti strategici.

3.4.6 Cinque progetti territoriali per il paesaggio regionale

Nell'ambito dello scenario strategico, si sono elaborati 5 progetti di livello regionale che disegnano nel loro insieme una visione strategica della futura organizzazione territoriale volta a elevare la qualità e la fruibilità sociale dei paesaggi della regione fornendo risposte ai principali problemi sollevati dagli obiettivi generali:

3.4.7 I progetti integrati di paesaggio sperimentali

I progetti integrati di paesaggio sperimentali hanno consentito di attuare verifiche puntuali degli obiettivi generali del piano nelle diverse fasi della sua elaborazione, contribuendo a chiarire e sviluppare gli obiettivi stessi, a mobilitare attori pubblici e privati, a indicare strumenti di attuazione.

A partire dalle proposte tematiche contenute nel Documento Programmatico, sono stati proposti da attori territoriali su specifici temi, valutati dalla Regione e attivati attraverso Protocolli d'intesa.

Non tutti i progetti sperimentali previsti nel Documento Programmatico sono stati attivati in questa fase, ma potranno essere attivati nelle successive, dal momento che i progetti integrati di paesaggio sono proposti nella disciplina del piano come una delle forme permanenti di attuazione del piano stesso.

3.4.8 Le linee guida: abachi, manuali, regolamenti

Per rendere più articolati e operativi gli obiettivi di qualità paesaggistica che il Piano propone, si utilizza la possibilità offerta dall'art. 143 comma 8 del Codice dei beni culturali e

la figura territoriale paesaggistica relativa, è la n. **“9.1 - La campagna Brindisina”**,

Figura 13 - Ambiti di paesaggio e figure territoriali individuate dal PPTR Puglia



della quale nel seguito se ne riporta una breve sintesi.

3.4.9.1 AMBITO DI PAESAGGIO 9 – LA PIANA BRINDISINA

La piana di Brindisi è caratterizzata da un'ampia area sub-pianeggiante compresa tra le propaggini del banco calcareo delle Murge a Nord-Ovest e le deboli ondulazioni del Salento settentrionale a Sud. La struttura insediativa si sviluppa principalmente lungo tre assi: l'asse Taranto-Brindisi, che attraversa la piana in direzione Ovest-Est toccando i centri di Francavilla Fontana-Oria, Latiano e Mesagne, l'asse Taranto-Lecce, che devia verso sud intercettando i centri di Manduria e San Pancrazio e il doppio asse nord-sud costituito dalla statale 613 e dall'attuale provinciale 81 che dividono la piana interna da quella costiera. Su questa triangolazione principale si inserisce la viabilità secondaria che, con rettilinei perpendicolari, taglia la piana da lato a lato intercettando i centri interni.

Il paesaggio prevalente è caratterizzato da vasti campi di seminativo intervallati da boschi di ulivi, distese di vigneti e frutteti variopinti. La variabilità è data dai mutevoli assetti della trama agraria e dalla varietà di composizione e percentuale delle colture all'interno del patchwork agrario.

La matrice paesaggistica è fortemente determinata dai segni della bonifica, delle suddivisioni agrarie e delle colture. Prevale una tessitura dei lotti di medie dimensioni articolata in trame regolari allineate sulle strade locali e sui canali di bonifica, ortogonalmente alla costa.

Le vaste colture a seminativo, spesso contornate da filari di alberi (olivi o alberi da frutto), sono intervallate da frequenti appezzamenti sparsi di frutteti, vigneti e oliveti a sesto regolare che, in corrispondenza dei centri abitati di Mesagne e Latiano, si infittiscono e aumentano di estensione dando origine ad un paesaggio diverso in cui le colture a seminativo diventano sporadiche e si aprono improvvisamente come radure all'interno della ordinata regolarità dei filari.

All'interno di questa scacchiera gli allineamenti sono interrotti dalle infrastrutture principali, che tagliano trasversalmente la piana, o in corrispondenza dei numerosi corsi d'acqua evidenziati da una vegetazione ripariale che, in alcuni casi (tratto terminale della lama del fosso di Siedi) si fa consistente e da origine a vere e proprie formazioni arboree lineari.

Sparsi tra i campi, vi sono i limitati resti, lontani tra loro, di quella che doveva essere una estesa coltre boschiva di sughera e di leccio, di macchia mediterranea.

Altre discontinuità locali all'interno della scacchiera sono rappresentate dagli estesi e spessi tracciati delle cinte murarie di Muro Tenente (tra Mesagne e Latiano) e di Muro Maurizio (tra Mesagne e San Pancrazio) e di vari tratti di altri "paretoni", muri rilevati di un paio di metri e larghi attorno ai cinque-sei, tracce di un antico sistema di fortificazioni messapica.

Essendo questa una vasta area di transizione tra l'altopiano delle Murge e il Tavoliere Salentino, è possibile riscontrare all'interno dei confini dell'ambito l'eco dei paesaggi limitrofi.

A nord, il paesaggio della valle d'Itria si semplifica progressivamente verso la piana brindisina: la conformazione morfologica si smorza, la trama poderale si regolarizza e si allarga, il sistema insediativo minore si dirada, il telaio infrastrutturale si rettifica a causa della diminuzione di pendenza, l'assetto colturale non si discosta da quello settentrionale - continuano a prevalere le colture legnose (oliveti, viti, alberi da frutto) - intervallate qui da seminativi sempre più estesi e da consistenti zone incolte, le formazioni boschive si fanno

sporadiche e modeste.

A sud, l'uniformità delle colture arboree, oltre che dagli estesi seminativi, è interrotta da sporadiche zone boscate e da incolti con rocce affioranti che anticipano il paesaggio tipico del Tavoliere Salentino.

3.4.9.2 FIGURA TERRITORIALE 9.1 /LA CAMPAGNA BRINDISINA

A1 – STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA

La pianura brindisina è rappresentata da un uniforme bassopiano compreso tra i rialti terrazzati delle Murge a nord-ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud. Si caratterizza, oltre che per la quasi totale assenza di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere. Nella zona brindisina ove i terreni del substrato sono nel complesso meno permeabili di quelli della zona leccese, sono diffusamente presenti reticoli di canali, spesso ramificati e associati a consistenti interventi di bonifica, realizzati nel tempo per favorire il deflusso delle piovane negli inghiottitoi, e per evitare quindi la formazione di acquitrini. Una singolarità morfologica è costituita dal cordone dunare fossile che si sviluppa in direzione E-O presso l'abitato di Oria.

Dal punto di vista geologico, le successioni rocciose sedimentarie ivi presenti, prevalentemente di natura calcarenitica e sabbiosa e in parte anche argillosa, dotate di una discreta omogeneità compositiva, poggiano sulla comune ossatura regionale costituita dalle rocce calcareo-dolomitiche del basamento mesozoico; l'età di queste deposizioni è quasi esclusivamente Pliocenico-Quaternaria. Importanti ribassamenti del predetto substrato a causa di un sistema di faglie a gradinata di direzione appenninica, hanno tuttavia portato lo stesso a profondità tali da essere praticamente assente in superficie.

Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, i corsi d'acqua della piana brindisina si caratterizzano, a differenza di gran parte degli altri ambiti bacinali pugliesi, per la ricorrente presenza di interventi di bonifica o di sistemazione idraulica in genere delle aste fluviali in esso presenti. Questa condizione può essere spiegata considerando da un lato la natura litologica del substrato roccioso, essenzialmente di tipo sabbioso-argilloso, in grado di limitare fortemente l'infiltrazione delle piovane e conseguentemente di aumentarne le aliquote di deflusso, e dall'altro le naturali condizioni morfologiche di questo settore del territorio, privo di significative pendenze.

Queste due condizioni hanno reso necessaria la diffusa regimazione idraulica delle aree di compluvio, iniziata fin dalla prima metà del secolo scorso, al fine di assicurare una stabilità di assetto e una officiosità di deflusso delle aree che, pur nella monotonia morfologica del territorio interessato, erano naturalmente deputate al deflusso delle acque meteoriche. In definitiva i tratti più importanti di questi corsi d'acqua sono nella maggior parte a sagoma

artificiale e sezioni generalmente di dimensioni crescenti procedendo da monte verso valle.

Fa eccezione al quadro sopra delineato solo il tratto di monte del corso d'acqua più lungo presente in questo ambito, ossia il Canale Reale, dove la morfologia del suolo e la geologia del substrato consentono un deflusso delle acque all'interno di incisioni fluvio-carsiche a fondo naturale, nelle quali si riconosce un incipiente tendenza alla organizzazione gerarchica dei singoli rami di testata

A2 – STRUTTURA ECOSISTEMICO – AMBIENTALE

L'ambito comprende la vasta pianura che da Brindisi si estende verso l'entroterra, sin quasi a ridosso delle Murge tarantine, e compresa tra l'area della Murgia dei Trulli a ovest e il Tavoliere Salentino ad est, con una superficie di poco superiore ai 100 mila ettari. Si tratta di un'area ad elevato sviluppo agricolo con oliveti, vigneti e seminativi, nella quale la naturalità occupa solo il 2,1% dell'intera superficie e appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività.

Le formazioni boschive e a macchia mediterranea sono rappresentate per la gran parte da piccoli e isolati lembi che rappresentano poco più dell'1% della superficie dell'ambito. Le formazioni ad alto fusto sono per la maggior parte riferibili a rimboschimenti a conifere. Sebbene la copertura forestale sia molto scarsa, all'interno di questo ambito sono rinvenibili residui di formazioni forestali di notevole interesse biogeografico e conservazionistico.

I pascoli appaiono del tutto marginali insistendo su solo lo 0,5% della superficie dell'ambito e caratterizzate da un elevato livello di frammentazione.

Sulla costa si susseguono 5 aree umide, Torre Guaceto, Canale Giancola, invaso del Cillarese, Fiume Grande e Paludi di Punta della Contessa, tutte in corrispondenza delle foci delle diverse incisioni erosive (canali) che si sviluppano, in accordo con la direzione di maggiore acclività della superficie topografica, in direzione S-N, perpendicolarmente alla linea di costa. Le aree umide e le formazioni naturali legati ai torrenti e ai canali rappresentano nel complesso lo 0,6% della superficie dell'ambito

A 3.5 STRUTTURA PERCETTIVA

L'ambito è costituito da un'ampia area sub-pianeggiante dai confini visuali più o meno definiti: a Nord-Ovest le propaggini del banco calcareo murgiano, a sud il Tavoliere salentino corrugato appena dalle deboli ondulazioni delle serre, a est la costa bassa e a ovest il debole altopiano delle murge tarantine.

Si tratta di un territorio di transizione tra il paesaggio dell'altopiano murgiano e quello della piana salentina, e per questo presenta caratteristiche ibride appartenenti agli ambiti limitrofi soprattutto in corrispondenza dei confini.

Il paesaggio prevalente è quello della piana brindisina, caratterizzata da ampie visuali sulla distesa di terra rossa e verdeggiante del paesaggio agrario, la cui variabilità paesaggistica deriva dall'accostamento delle diverse colture (oliveti a sesto regolare, vigneti, alberi da frutto e seminativi) ed è acuita dai mutevoli assetti della trama agraria:

- grandi appezzamenti di taglio regolare, con giaciture diverse, a formare un grande patchwork interrotto da grandi radure a seminativo;
- sistema di piccoli appezzamenti con prevalenza di seminativi;
- campi medio-grandi con estesi seminativi e vigneti nei territori depressi bonificati.

Il sistema antropico è caratterizzato da una rete di città storiche di impianto messapico e medievale riconoscibili dai profili dei castelli federiciani e angioini, dalle cupole delle chiese, da un sistema diffuso e rado di masserie, da sporadiche tracce di antichi insediamenti (paretoni e insediamenti rupestri) e da un sistema continuo di torri costiere.

Sulla piana spicca il centro di Oria, ubicato sull'increspatura morfologica della paleo-duna che si estende ad arco fino a San Donaci.

Carovigno si stringe attorno al suo castello, conservando quasi intatta l'originaria struttura feudale che risalta sulla campagna olivetata.

3.4.10 Il sistema delle tutele

Si riporta nel seguito l'analisi del sistema delle tutele e i riferimenti alle norme tecniche di attuazione per ciascuna struttura.

Si precisa sin da ora che **da tali analisi è emersa una sostanziale compatibilità tra l'intervento progettuale e i contenuti del PPTR**, come risulta dall'esame delle successive figure, relative alle componenti idrologiche, botanico-vegetazionali, alle aree protette e siti naturalistici, nonché alle componenti insediative e a quelle dei valori percettivi.

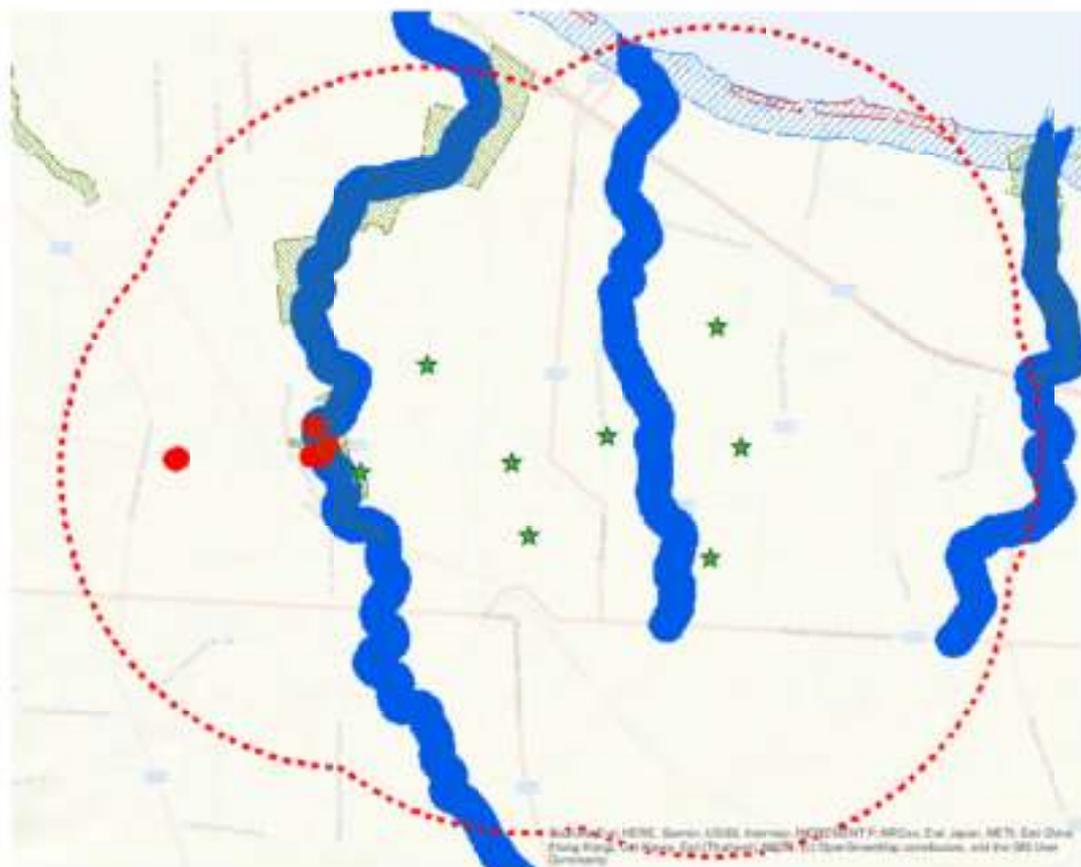
A valle di ciascuna struttura sono riportate le figure di sintesi delle prescrizioni del PPTR in relazione al parco in progetto.

Struttura idro-geo-morfologica

Le componenti idrologiche individuate dal PPTR (cfr. Art. 40 delle NTA) comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da: Territori costieri, Territori contermini ai laghi, fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche; mentre gli ulteriori contesti sono costituiti da: reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale, sorgenti, aree soggette a vincolo idrogeologico.

L'analisi delle componenti idrogeomorfologiche evidenzia l'assenza di criticità relativamente all'area oggetto di intervento, se non la prossimità della WTG 40 al Canale Reale; per informazioni specifiche si rimanda alla relazione vincolistica.

Figura 14 - PPTR Struttura idrogeomorfologica con individuazione dell'area di intervento

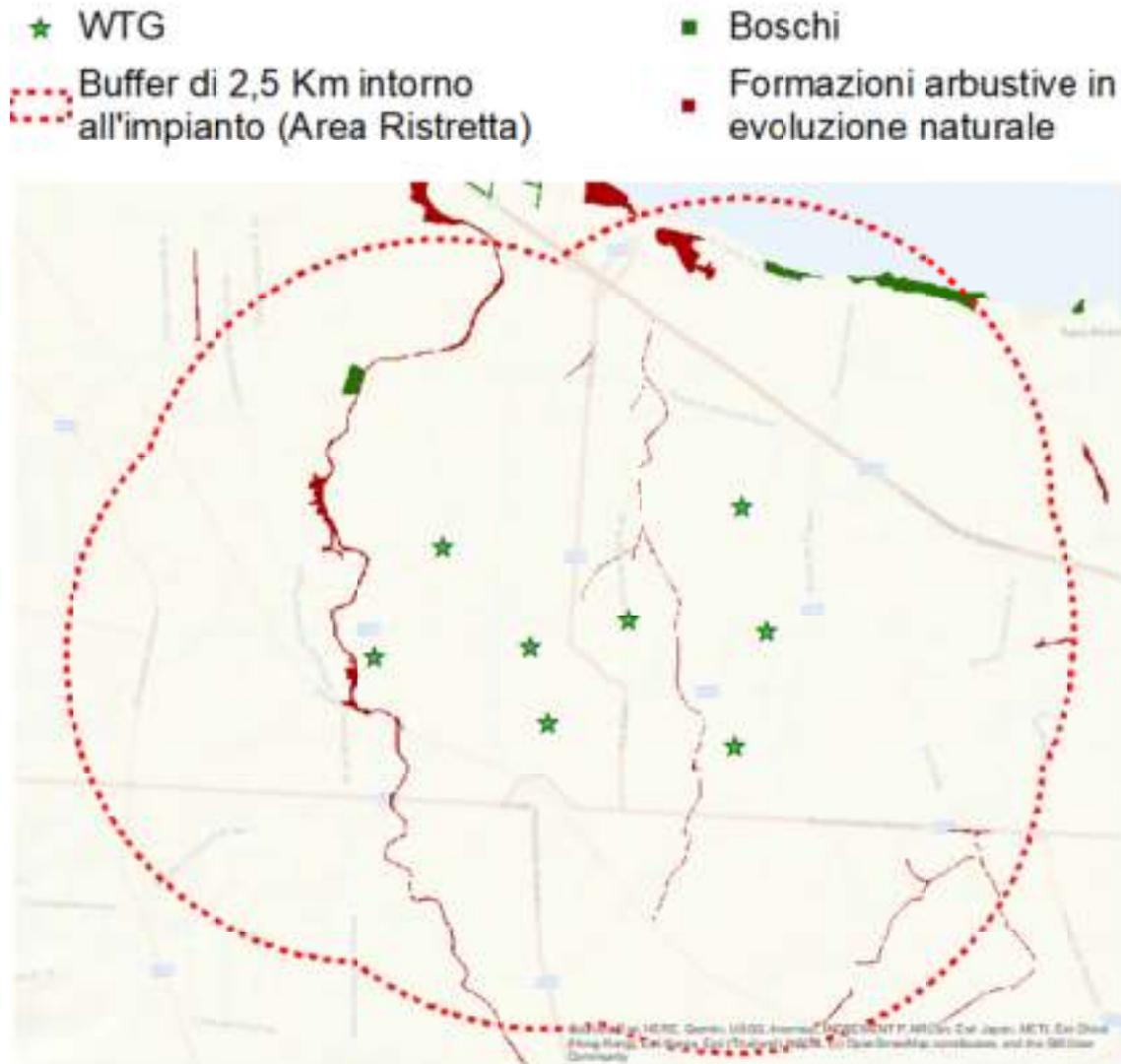


Struttura ecosistemico-ambientale

Le componenti botanico-vegetazionali individuate dal PPTR (cfr. Art. 57 delle NTA) comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da Boschi e Zone umide Ramsar, mentre gli ulteriori contesti sono costituiti da: Aree umide; Prati e pascoli naturali, Formazioni arbustive in evoluzione naturale; Area di rispetto dei boschi.

L'analisi delle componenti ecosistemiche-ambientali evidenziano l'assenza di criticità relativamente all'area oggetto di intervento.

Figura 15 - PPTR Componenti Botanico-Vegetazionali



Struttura antropica e storico-culturale

Le componenti culturali e insediative individuate dal PPTR (cfr. Art. 74 delle NTA) comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da: immobili e aree di notevole interesse pubblico, zone gravate da usi civici, zone di interesse archeologico, mentre gli ulteriori contesti sono costituiti da: città consolidata, testimonianze della stratificazione insediativa, area di rispetto delle componenti culturali e insediative e paesaggi rurali.

L'analisi delle componenti antropica e storico-culturale evidenziano l'assenza di criticità relativamente all'area oggetto di intervento.

Figura 16 - PPTR Componenti culturali ed insediative e valori percettivi

- ★ WTG
- Buffer di 2,5 Km intorno all'impianto (Area Ristretta)
- Immobili e aree di notevole interesse pubblico
- Zone di interesse archeologico
- a - siti interessati da beni storico culturali
- Strade a valenza paesaggistica
- Strade panoramiche

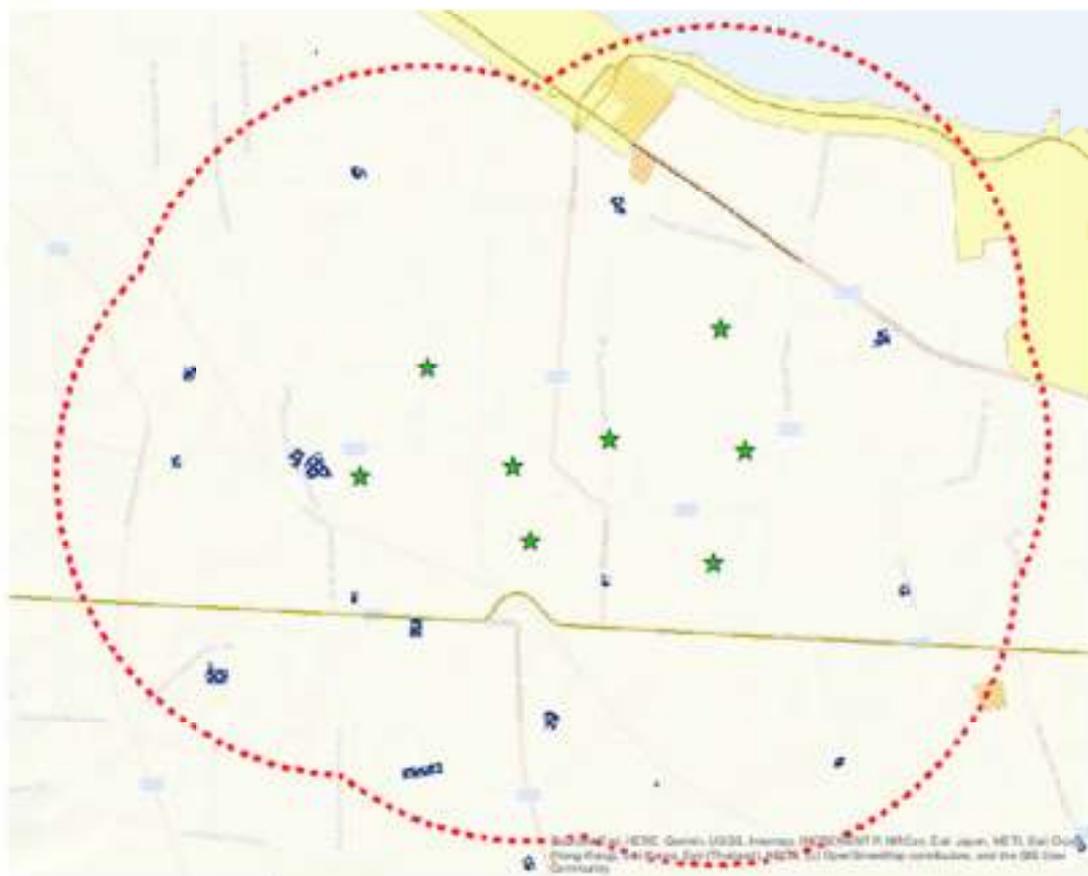
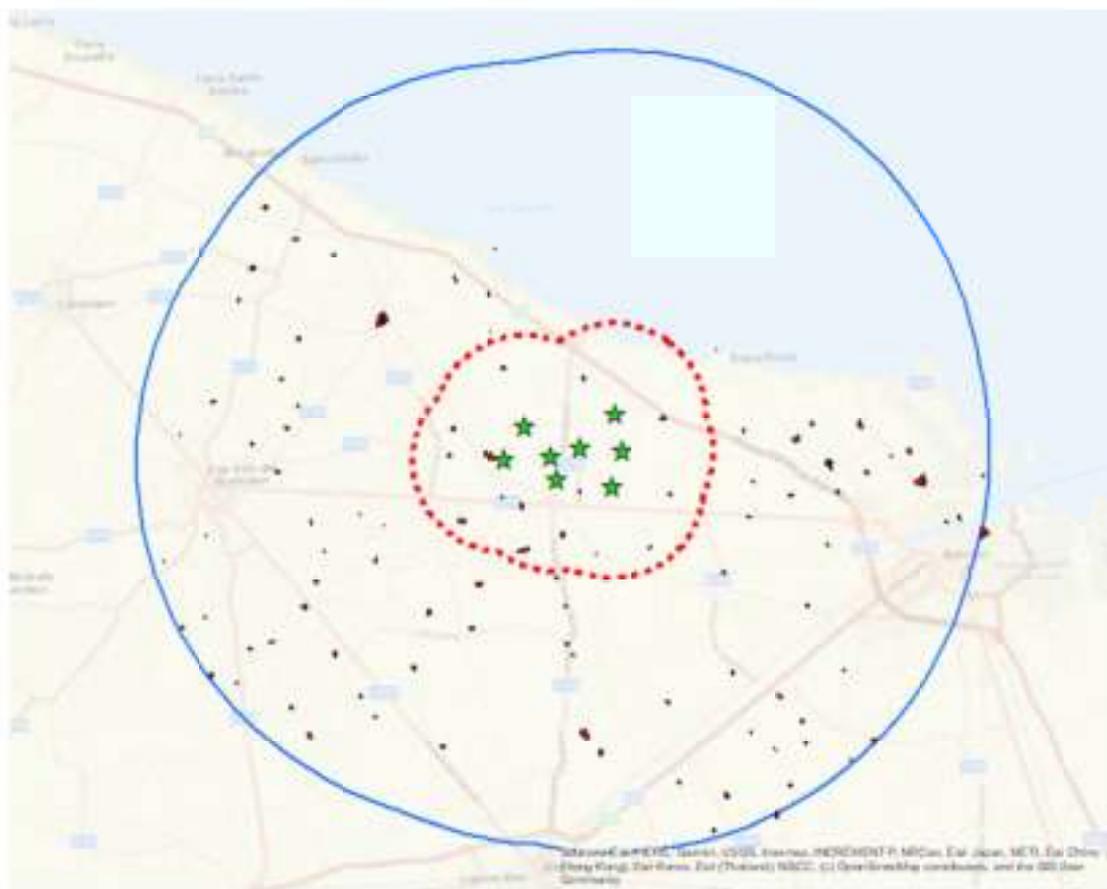


Figura 17 - UCP - Stratificazione insediativa - siti storico culturali

- ★ WTG
- ⬢ Buffer di 2,5 Km intorno all'impianto (Area Ristretta)
- Area buffer di 10 Km dall'impianto (Area vasta ZTV)
- UCP - Stratificazione insediativa - siti storico culturali



Al termine delle verifiche sulle varie componenti del PPTR è possibile selezionare alcuni potenziali target presenti nell'area.

Si elencano di seguito gli oggetti censiti nel livello PPTR "UCP_stratificazione insediativa_siti storico culturali" intersecanti la ZTV, la loro distribuzione è riscontrabile graficamente nella Figura 16 e Figura 17, per semplicità di raggruppamento vengono riportati suddivisi per comune di appartenenza.

Comune di Brindisi (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
N.C.	JAZZO S. GIOVANNI	JAZZO	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	Segnalazione Architettonica	10	3719
BR000197	MASSERIA VACCARO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	60	3444
MS18007	MASSERIA BARONI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	4429
MSB18008	MASSERIA BARONI NUOVA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	4677
BR000160	MASSERIA MITRANO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	5595

Comune di Brindisi (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
BR000155	MASSERIA MASCIULLO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	6005
BR000166	MASSERIA NUOVA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	8257
BR000147	MASSERIA LUCCI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	9738
BR000143	MASSERIA INCANTALUPI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	4571
BR000139	MASSERIA GIANNUZZO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	508
BR000158	MASSERIA MAZZETTA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6108
BR000156	MASSERIA MASINA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	7257
BR000153	MASSERIA MASCAVA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	60	1118
MSB18026	MASSERIA PICCOLI PALMARINI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	9867
MSB18011	MASSERIA PRETE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	9979
MSB18010	MASSERIA ALBANESI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	8907
MSB18009	MASSERIA ACQUARO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	6655
MSB18006	MASSERIA CHIUSURA GRANDE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	60	4638
MSB18005	MASSERIA AUTIGNO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	4336
MSB18004	MASSERIA PAGLIARONE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	5943
MSB18003	MASSERIA CAMPOBASSO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	4712
MSB18002	MASSERIA MASCAVA PICCOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	971
MSB18001	MASSERIA BACCATANI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	10	1671
BR000177	MASSERIA PINTI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	6457
BR000178	MASSERIA POZZO DI VITO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	60	655
BR000152	MASSERIA MARRAZZA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	8029
BR000127	MASSERIA CILLARESE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	6213
BR000114	MASSERIA BOESSA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	3424
BR000182	MASSERIA SANTA TERESA - PUZZO FRANCO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	7735
BR000179	MASSERIA RESTINCO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	3759
BR000151	MASSERIA MARMORELLE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	1932
BR000141	MASSERIA GROTTAMINARDA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	1484
BR000145	MASSERIA LAPANI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	80	1240
BR000191	MASSERIA STRIZZI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	7181
BR000129	MASSERIA CUOCO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	9448
BR000146	MASSERIA LO BIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	4674
BR000184	MASSERIA SBITRI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	5218
BR000135	MASSERIA GABELLOTO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	3727
BR000170	MASSERIA PARADISO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	7492
BR000193	MASSERIA TORRE MOZZA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-	Segnalazione	70	5983

Comune di Brindisi (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
			PRODUTTIVA;	Architettonica		
BR000148	MASSERIA LU PLEMA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	7302
BR000187	MASSERIA SCUOLE PIE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	6617
BR000180	MASSERIA SAN GIORGIO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	7643
BR000140	MASSERIA GONELLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	8730
BR000157	MASSERIA MATAGIOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	8365
BR000175	MASSERIA PIGNICEDDA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	8184
BR000167	MASSERIA PALMARINI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	9866
BR000128	MASSERIA CUGGI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	60	2627
BR000112	MASSERIA BANCO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	1875
BR000154	MASSERIA MASCAVA NUOVO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	60	1441
BR000132	MASSERIA FORMICA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	1954
BR000119	MASSERIA CAPUTI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	80	1263
BR000138	MASSERIA GIANCOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	3325
BR000176	MASSERIA PILELLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	3605
BR000116	MASSERIA BRANCASI NUOVO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	1553
BR000115	MASSERIA BRANCASI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	3730
BR000163	MASSERIA MONTENEGRO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	70	6036
BR000144	MASSERIA INTAPPIATE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	30	9803
N.C.	CRIPTA DI SAN BIAGIO	VILLAGGIO RUPESTRE E CRIPTA DI SAN BIAGIO	N.C.	Segnalazione Archeologica	40	249
ARK0300	EX MAGAZZINO MONTECATINI	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	9979
ARK0302	CHIESA DI S. MARIA DEL CASALE CON ANNESSO CONVEN	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	8207
ARK0302	CHIESA DI S. MARIA DEL CASALE CON ANNESSO CONVEN	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	7983
ARK0303	EX CONVENTO ED ANNESSA CHIESA MONUMENTALE DI S. MARIA DEL CASALE IN BRINDISI ED ANNESSO CONVENTO DEI CAPPUCCINI	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	8255
ARK0315	TORRE MITRANO	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	5541
ARK0314	COMPLESSO TORRE MITRANO	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	5631
ARK0312	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	10	2765
ARK0311	MASSERIA LA BADESSA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	40	1596
ARK0309	CASA TORRE	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	70	6114
ARK0305	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	60	2008
ARK0364	VILLA FARINA VALACRI	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	9295
ARK0313	TORRE TESTA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	80	3301

Comune di Carovigno (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
MSB80921	MASSERIA MORGICCHIO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	10	9204
MSB80920	MASSERIA SCIANOLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	10	4394
MSB80919	MASSERIA BUFALORIA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	10	6988
MSB80918	MASSERIA CASELLI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	10	8027
MSB80917	MASSERIA SIERRI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	10	8520
MSB80916	MASSERIA PEZZA D' ARENA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	8422
MSB80914	MASSERIA SAN GIUSEPPE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6461
MSB80949	MASSERIA COMPUTISTA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	4182
ARK0318	BORGO DI SERRANOVA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	10	4720
ARK0318	BORGO DI SERRANOVA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	10	4755
ARK0323	TORRE GUACETO	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	10	4952
ARK0317	BORGO DI SERRANOVA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	10	4752

Comune di Latiano (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
BR000466	MASSERIA SANT'ELMI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	9121
BR000462	MASSERIA MONICA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	9813
BR000457	MASSERIA JAZZO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	7785

Comune di Mesagne (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
MSF15201	MASSERIA CANALI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE;	Segnalazione Architettonica	60	7870

Comune di San Vito dei Normanni (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
MSI39604	MASSERIA ZAMBARDO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6984
MSI39602	MASSERIA MONTENUOVA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	5799
BR101030	MASSERIA IACUCCI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	7989
BR101032	MASSERIA SIGNORANNA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6715
BR101007	MASSERIA CAMPI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6077
BR101033	MASSERIA PELLEGRINO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	5493
BR101028	MASSERIA MONTEMADRE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE- PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	9466

Comune di San Vito dei Normanni (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
BR101029	MASSERIA CALDARELLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	8585
BR101026	MASSERIA CARRONI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	9858
BR101027	MASSERIA MARMORELLE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	9178
BR101023	MASSERIA CARDELLICCHI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	9661
BR101040	MASSERIA SCANNATIZZI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	8836
BR101034	MASSERIA GIANNIRICCHIELLA	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	5502
BR101035	MASSERIA SPECCHIA DI MARE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6132
BR101037	MASSERIA MONTE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	5954
BR101039	MASSERIA POGGIOREALE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	8019
BR101038	MASSERIA CACHI	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6446
BR101036	MASSERIA MEDICO	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	6853
BR101031	MASSERIA PARETONE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	8868
BR101022	CASTELLO DELLE OLIVE	MASSERIA	ABITATIVA/RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	Segnalazione Architettonica	40	8332

Comune di Tricase (BR)						
Codice	Denominazione	Tipo sito	Funzione	Classe PPTR	WTG più vicina	Distanza da WTG
ARK0316	TORRE COLOMBAIA	VINCOLO ARCHITETTONICO	N.C.	Vincolo_Architettonico	30	8994

Considerato l'alto numero di oggetti coinvolto nella simulazione verranno escluse le masserie e jazzi con funzioni abitative/residenziali-produttive e gli oggetti presenti più volte nell'elenco poiché suddivisi in più parti.

La distanza media dei target sensibili selezionati si attesta a 5426 m, con un minimo raggiunto dalla CRIPTA DI SAN BIAGIO a 249 m dalla WTG 40 ed un massimo raggiunto dall'EX MAGAZZINO MONTECATINI a 9979 m.

Nella *Tabella 3* viene riportato l'elenco e la codifica di tali target con indicazione della distanza dalla WTG più prossima.

Tabella 3 – Elenco dei target presenti nell'area di indagine con indicazione della distanza dal perimetro dell'area di progetto

ID	Denominazione
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO
2	MASSERIA LA BADESSA
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"
5	TORRE TESTA
6	TORRE MITRANO
7	COMPLESSO TORRE MITRANO
8	CASA TORRE
9	CHIESA DI S. MARIA DEL CASALE CON ANNESSO CONVEN
10	EX CONVENTO ED ANNESSA CHIESA MONUMENTALE DI S. MARIA DEL CASALE IN BRINDISI ED ANNESSO CONVENTO DEI CAPPUCCINI
11	VILLA FARINA VALACRI
12	EX MAGAZZINO MONTECATINI
13	BORGO DI SERRANOVA
14	TORRE GUACETO
15	TORRE COLOMBAIA



A seguito dell'analisi della *Tabella 3* e relativa immagine di accompagnamento, è possibile notare che i punti 9, 10, 11, 12 e 15 insistono all'interno dell'abitato di Brindisi e pertanto in un ambito fortemente antropizzato e pieno di barriere visive tra cui il rilevato della strada statale Bari-Lecce, a valle di queste considerazioni e considerata la distanza quasi al limite della ZTV vengono stralciate in quanto poco significative.

E' possibile inoltre unificare le simulazioni dal punto 6 e 7 ubicate quasi in adiacenza.

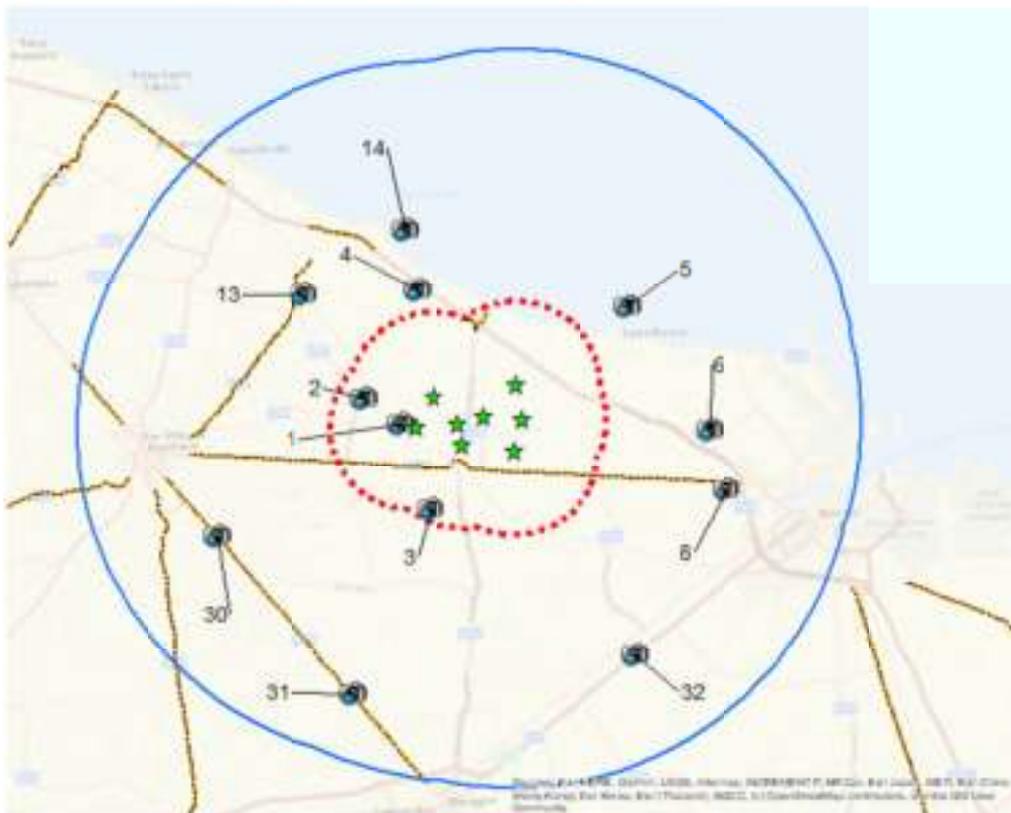
Avendo stralciato alcuni PDV e a completamento delle simulazioni sono stati aggiunti due punti sulla strada a valenza paesaggistica Mesagne-San Vito dei Normanni ed uno sulla Brindisi-Mesagne.

L'elenco finale dei PDV viene così riportato nella tabella seguente.

Figura 18 - Elenco dei PDV scelti

ID	Denominazione
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO
2	MASSERIA LA BADESSA
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"
5	TORRE TESTA
6	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO
8	CASA TORRE
13	BORGO DI SERRANOVA
14	TORRE GUACETO
30	SS605_1 - Mesagne-San Vito dei Normanni
31	SS605_2 - Mesagne-San Vito dei Normanni
32	SS7 - Brindisi-Mesagne.

- ★ WTG
- 📍 PDV
- 🔴 Buffer di 2,5 Km intorno all'impianto (Area Ristretta)
- 🔵 Area buffer di 10 Km dall'impianto (Area vasta ZTV)
- 🟡 UCP Strade a valenza paesaggistica



4 Foto-inserimenti dai PDV entro I 2,5 km

4.1 Foto-inserimento PDV 1 - CRIPTA DI SAN BIAGIO

Ante opera



Post opera



4.2 Foto-inserimento PDV 2 - MASSERIA LA BADESSA

Ante opera



Post opera



4.3 Foto-inserimento PDV 3 - CRIPTA DI SAN GIOVANNI

Ante opera



Post opera

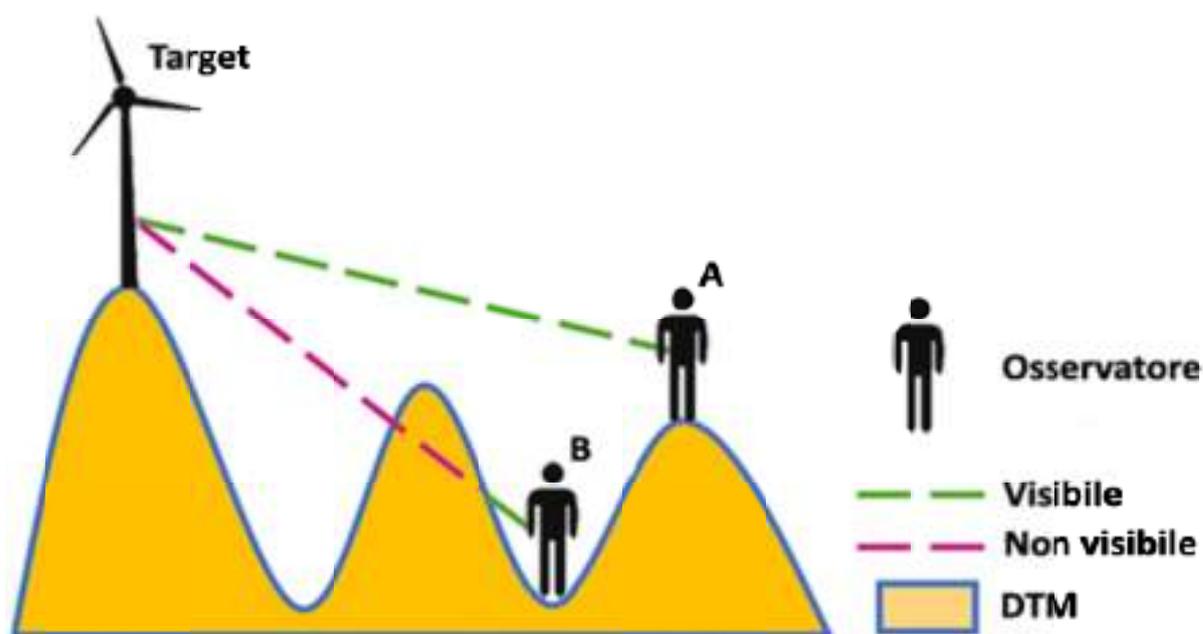


5 Sezioni campione su PDV oltre i 2,5 km

Con l'aumento della distanza media del PDV dall'impianto, l'elaborazione di foto-inserimenti risulta sempre meno attendibile e poco distinguibile per fattori di risoluzione delle immagini di base che comunque devono essere mantenute senza alterare prospettiva e profondità.

Tuttavia al fine di dare un ulteriore contributo alla lettura dell'inserimento dell'impianto all'interno del contesto territoriale si è utilizzata un'altra tecnica di modellazione puntuale tipica degli strumenti GIS, denominata "Line of Sight".

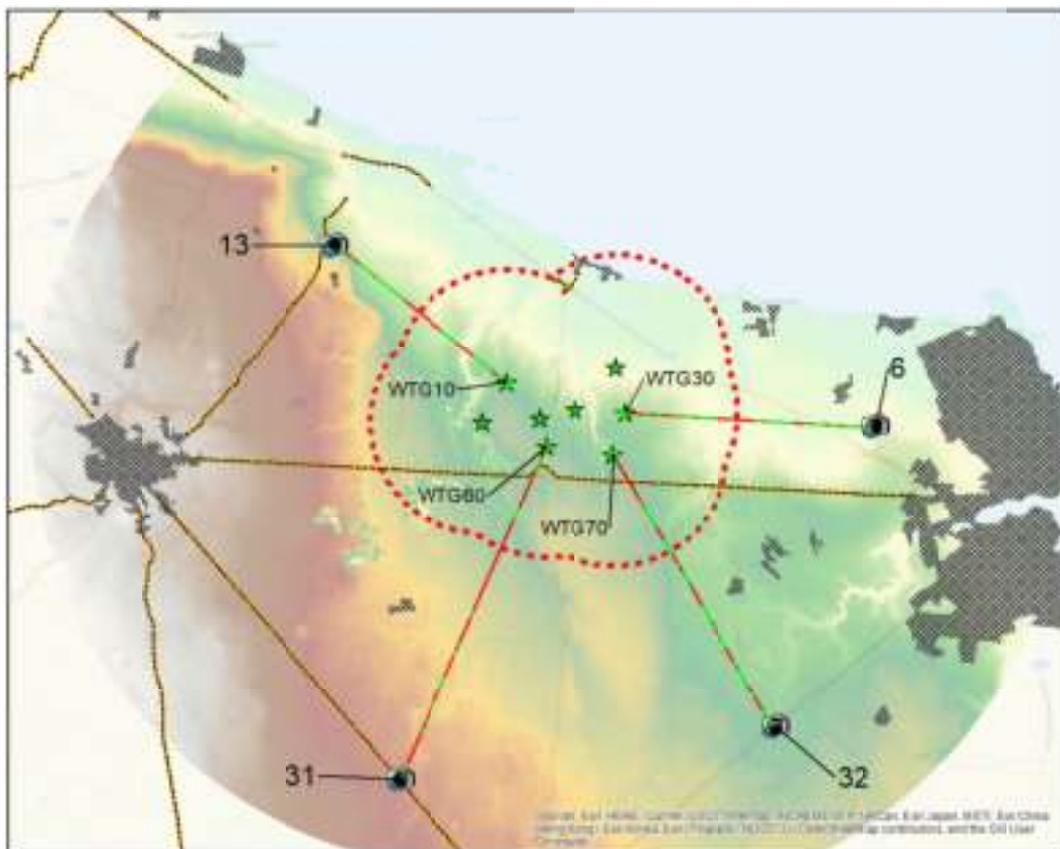
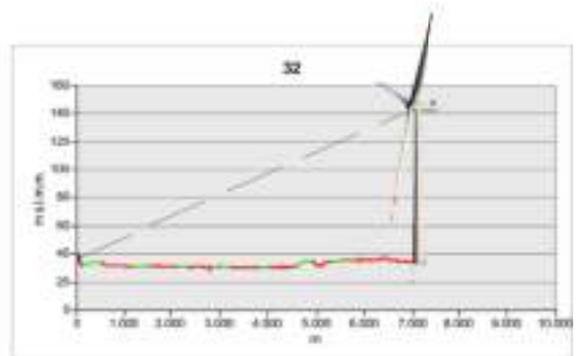
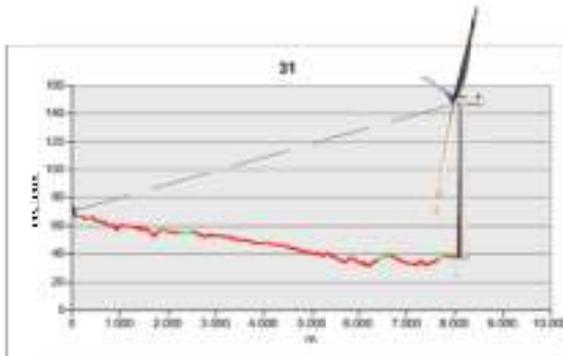
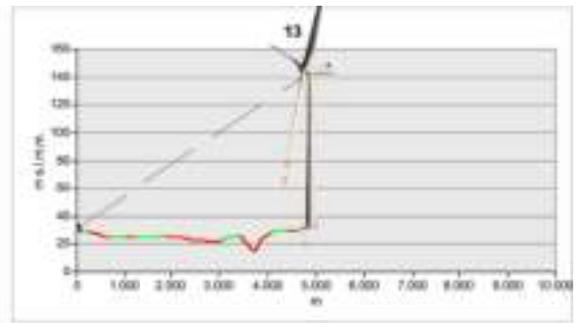
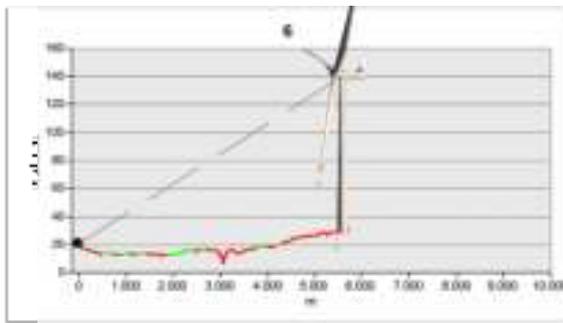
Tale tecnica prevede la possibilità di generare, nel programma GIS, una sezione grafica rettilinea tra due punti, che assume i valori altimetrici di una superficie tridimensionale (DTM); tale linea mostra dove lungo la stessa la vista è ostruita. Il colore della linea indica le posizioni in cui la superficie è visibile e dove è nascosta (cfr. schema seguente).



Lo strumento interattivo Line Of Sight simboleggia in maniera standard con i seguenti colori le aree di visibilità/non visibilità, in particolare:

- Le aree rosse sono aree ostruite dal punto di osservazione.
- Le aree verdi sono aree visibili dal punto di osservazione.

Il punto nero iniziale rappresenta la posizione dell'osservatore posto a 1,6 m sopra il DTM, mentre per il target si è impostata l'altezza della navicella pari a 119 m.



Per ragioni di leggibilità le scale x ed y dei precedenti grafici non sono state messe in corretto rapporto tra di loro, tuttavia l'obiettivo di tali rappresentazioni è quello di rappresentare eventuali alterazioni della morfologia che potessero in qualche modo oscurare gli impianti e che possiamo riscontrare essere assenti da tutti e quattro i punti campione presi in esame, infatti anche con questa tipologia di simulazione effettuata tra i 5 e gli 8 km circa, gli impianti risultano teoricamente visibili a meno di condizioni schermanti locali non introducibili in uno studio a così vasta scala.

6 Analisi dell'impatto

6.1 Riepilogo caratteristiche dell'intervento ai fini dello studio di visibilità e parametri utilizzati

Il parco eolico in progetto è costituito da 8 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale ubicati ad ovest di Brindisi.

L'altezza della navicella dell'aerogeneratore è pari a 119 m con una apertura delle pale da 162 m, ne deriva che l'altezza complessiva di ingombro è pari a 200 m.

L'area di analisi coincidente con la ZVT (Zona Visibilità Teorica) si estende per 10 Km da ogni aerogeneratore (pari a 50 volte altezza massima) e copre una superficie di analisi complessiva pari a 40344 Ha considerando le aree a mare e 29529 Ha considerando solo le aree a terra.

Le altimetrie nella ZVT variano tra lo 0 della zona costiera ai 122 delle zone ad ovest in direzione delle Murge Baresi.

Il territorio è prevalentemente occupato da colture come i seminativi semplici in aree non irrigue (39,7 %), gli uliveti (30,3 %) ed inseriti in maniera sporadica tra i seminativi precedentemente descritti troviamo i piccoli appezzamenti di vigneti (6,4 %) ubicati in maniera abbastanza random.

6.2 Analisi dell'intervisibilità – Mappe di Intervisibilità Teorica(MIT)

Le *Mappe di Intervisibilità Teorica* (MIT) individuano, all'interno della ZVT, le aree da dove l'impianto oggetto di studio è *teoricamente* visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà per effetto di schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal modello DTM (*Digital Terrain Model*).

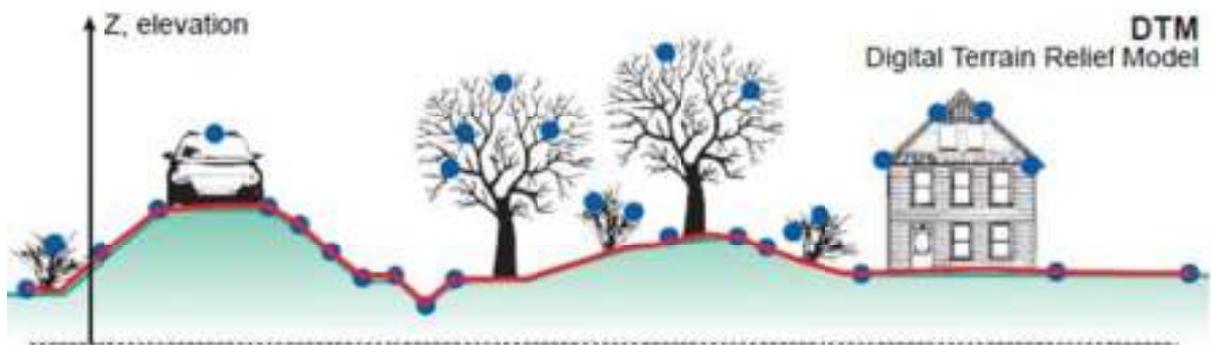
Le Mappe di Intervisibilità Teorica sono prodotte utilizzando un software di modellazione che si basa su un Modello di Digitale del Terreno DTM (*Digital Terrain Model*) ovvero la rappresentazione topografica del territorio; tale DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia (o cella che nel caso in esame ha dimensione 8x8 m) è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella, si rimanda al capitolo [3.2 - Analisi altimetrica ai fini della generazione delle MIT](#). per la trattazione di dettaglio.

Nel caso specifico le MIT sono state ottenute mediante le funzioni specializzate

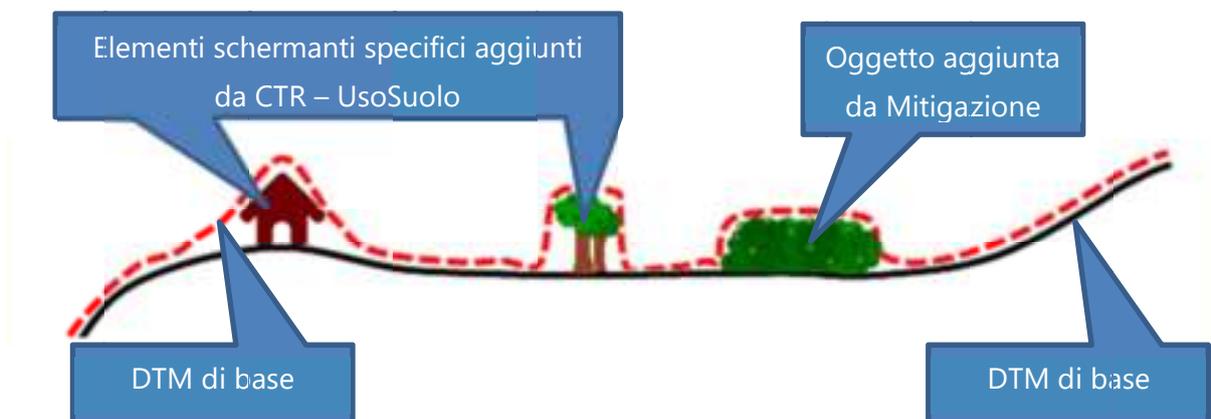
nell'analisi di visibilità proprie dei software G.I.S. (*Geographical Information Systems*) come ArcMap di ESRI o QGIS della OSGeo Foundation. Le funzioni utilizzate nell'analisi hanno consentito di determinare, con riferimento alla conformazione plano-altimetrica del terreno e alla presenza sullo stesso dei principali oggetti territoriali che possono essere considerati totalmente schermanti in termini di intervisibilità, le aree all'interno delle quali l'impianto risulta visibile da un punto di osservazione posto convenzionalmente a quota 1,60 m. dal suolo nonché, di contro, le aree da cui l'impianto non risulta visibile.

Per effettuare le analisi di visibilità sono stati utilizzati, oltre che il Modello Digitale del Terreno (*DTM – Digital Terrain Model*), anche altri strati informativi contenenti informazioni plano-altimetriche riconducibili ad elementi schermanti per l'osservatore convenzionale.

Infatti il DTM, rappresenta l'andamento della superficie del suolo senza gli elementi antropici e vegetazionali mentre per DSM (*Digital Surface Model*) si intende la superficie terrestre comprensiva degli oggetti che ci stanno sopra: edifici, alberi ed altri manufatti.



Il DTM utilizzato e, precedentemente descritto, utilizza lo schema di interpolazione dell'immagine precedente (solo punti blu attraversati da linea rossa) mentre nella seguente immagine possiamo riconoscere in tratto nero continuo il DTM descritto precedentemente ed utilizzato come base di lavoro mentre in tratto rosso tratteggiato il DSM virtuale generato ai fini delle valutazioni in corso



Gli strati informativi contenenti le informazioni plano-altimetriche degli oggetti schermanti sono stati ottenuti mediante apposite elaborazioni effettuate sui dati della:

- Cartografia Tecnica Regionale (CTR), per gli edifici;
- della Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia, con l'ausilio dell'ortofoto digitale a colori della Regione Puglia, per le aree arborate ad olivo;
- del PPTR per le aree boscate dense (www.sit.puglia.it);

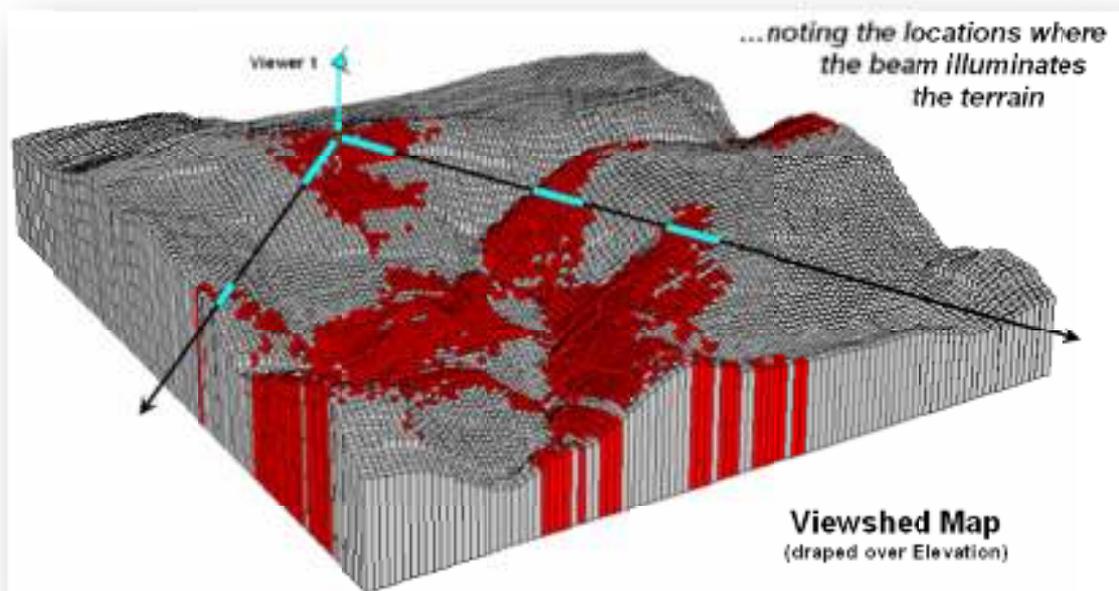
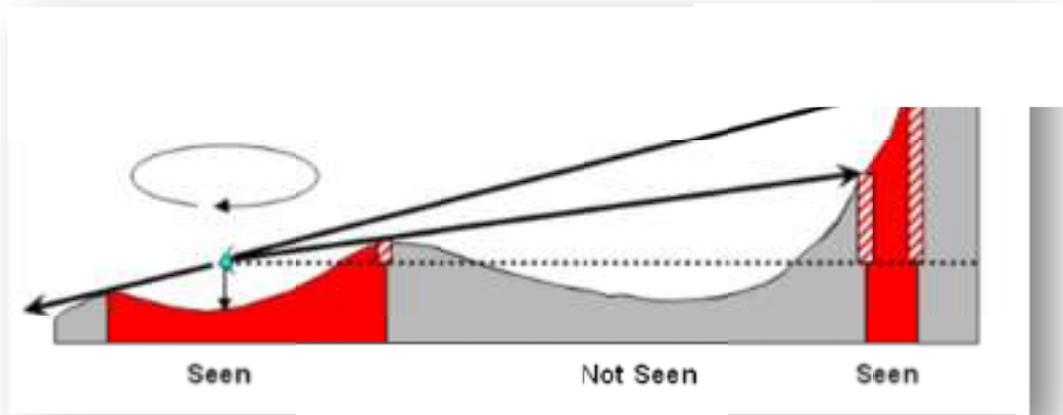
Ovviato a questo limite relativo alle basi utilizzate per l'interpolazione giova ricordare che l'output classico delle elaborazioni GIS relative alla visibilità, come il "ViewShed" ed "Observer Point" hanno come risultato un numero binario che identifica le zone visibili da quelle non visibili.

Le mappe individuano pertanto solo una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente o in piccolissima parte, senza peraltro dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo.

In pratica le MIT suddividono l'area di indagine in due categorie o classi:

- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore non può vedere l'impianto (*not visible / Not Seen*);
- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore può vedere l'impianto (*visible / Seen*).

Ai fini della comprensione del criterio, tuttavia senza dilungarsi troppo nella spiegazione, si riportano di seguito due schemi esplicativi rispetto alle funzioni GIS appena descritte.



Benché le MIT siano uno strumento di indagine molto potente hanno anch'esse dei limiti:

- l'accuratezza è legata alla precisione dei dati di base;
- non può indicare l'impatto visivo potenziale né la magnitudo di impatto;
- non è facile verificare in campo l'accuratezza di una MIT, benché alcune verifiche puntuali possono essere condotte durante le ricognizioni in campo;
- una MIT non sarà mai "perfetta" per varie motivazioni di carattere tecnico, la più importante delle quali è legata alle vastità dell'area indagata con informazioni sull'andamento del terreno che necessariamente mancheranno di alcuni dettagli.

Tuttavia, ad oggi, le MIT rappresentano lo strumento idoneo e diffuso al fine di restituire il risultato più realistico per la valutazione dell'impatto visivo.

6.2.1 Strati informativi generati

Nel dettaglio, le fasi lavorative per la produzione degli strati informativi necessari all'analisi sono quelle di seguito elencate:

1. definizione **dell'area di studio**, attraverso un buffer con raggio di 3 km dal perimetro dell'impianto;
2. generazione dello strato informativo degli **edifici** (poligoni) riportati dalla CTR (aggiornamento dell'urbanizzato al2011);
3. generazione dello strato informativo delle **aree boscate** (poligoni) riportate dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Regione Puglia;
4. generazione dello strato informativo delle **aree olivetate** (poligoni) riportate dalla Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia (aggiornamento al 2011);
5. attribuzione delle quote sommitali, secondo i parametri definiti nella Tabella 2 - Parametri di altezza minima delle classi tipologiche, a tutti i poligoni relativi ai punti da 2 a 4;
6. somma tra il DTM della Regione Puglia passo 8x8 ed i nuovi oggetti generati dalle precedenti elaborazioni

Il nuovo strato così generato può essere più propriamente denominato DSM (Digital Surface Model) per l'analisi della visibilità, dato che le informazioni altimetriche che contiene non sono solo quelle del terreno.

6.2.2 Analisi della Visibilità

L'analisi di visibilità per la realizzazione delle MIT è stata condotta mediante la funzione *viewsheed e/o observer point* del software *ArcGIS* utilizzando i seguenti parametri

- altezza convenzionale dell'osservatore rispetto al suolo = 1,60 m;
- altezza del target da osservare rispetto alla base dell'Impianto impostata secondo diverse altezze per comprendere quanto dell'aerogeneratore è visibile e discretizzare in tale maniera meglio l'impatto percettivo

Il risultato della precedente elaborazione consiste in un nuovo modello GRID nel quale l'area di studio è divisa mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 8x8 metri, che descrive con differenti colori le aree visibili e non visibili rispetto all'osservatore.

6.2.3 Carte della Intervisibilità

Area di studio e beni oggetto di ricognizione

Come affermato nei precedenti paragrafi l'Area interessata dall'impatto visivo è l'area racchiusa in un raggio di 10 km dalla recinzione dell'impianto. All'interno di tale area si è proceduto alla ricognizione di tutti i beni potenzialmente interessati dagli effetti dell'impatto visivo dell'impianto in progetto, facendo riferimento alle seguenti fonti:

- PPTR: Analisi delle Schede d'Ambito.
- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali).
- Altri regimi di tutela.

L'Analisi delle Schede d'Ambito, che il PPTR della Regione Puglia organizza con riferimento all'articolo 135 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, è stata condotta sulle Schede interessate dall'Area di Studio dell'impianto, in maniera specifica, a quelle della figura territoriale "**La campagna brindisina**".

Le Schede individuano per ciascuna Figura gli Obiettivi di Qualità Paesaggistica, fissando Indirizzi e Direttive per ciascuna delle principali componenti, tra cui le Componenti visivo-percettive. La ricognizione ha interessato pertanto:

- Invarianti strutturali
- Principali lineamenti morfologici
- Sistema agroambientale.
- Sistema insediativo
- Luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio
- Punti panoramici potenziali: sistema delle Masserie nell'entroterra
- Strade a valenza paesaggistica.

La ricognizione ha successivamente individuato i Beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali), con l'ausilio della catalogazione del sistema delle tutele del PPTR:

- Beni tutelati ai sensi del D. Lgs.42/2004
- art. 136 - aree a vincolo paesaggistico;
- art 142 c) - fiumi, torrenti, corsi d'acqua;
- art 142 f) - parchi e riserve nazionali o regionali;
- art 142 g) - territori coperti da foreste e da boschi;

- art 142 h) - aree assegnate alle università agrarie e zone gravate da usi civici;
- art 142 i) - zone umide (Zone umide RAMSAR, aree umide retrodunari);
- art 142 m) - zone di interesse archeologico.

Sono stati poi indagati tutti gli altri beni potenzialmente interessati dall'impatto visivo per via della qualità del paesaggio o della elevata frequentazione:

- Altri regimi di tutela: zone sottoposte a regimi di tutela particolare quali SIC, ZPS.
- Centri abitati.
- L'indagine è stata infine estesa a quelli più significativi tra gli ulteriori contesti individuati nel sistema delle tutele del PPTR ai sensi dell'art. 143 comma e) del D. Lgs.42/2004.
- Aree umide;
- altre zone archeologiche (aree a rischio archeologico, segnalazioni archeologiche);
- testimonianze della stratificazione insediativa (vincoli architettonici);
- luoghi panoramici con i relativi con visuali.

Sono state prodotte le seguenti Carte di Intervisibilità Teorica (MIT) da una serie di punti notevoli nell'ambito di un'area di 3 km definita partendo dal perimetro delle aree di impianto.

I punti di osservazione sono stati valutati:

- Da edifici di rilevante interesse culturale o storico, ove presenti, quali masserie e edifici di culto, valutando l'altezza dell'osservatore posto ad una quota di 1,60 m dal calpestio e l'altezza di 7,00 m, ovvero 5,40 m primo piano/tetto sommato all'altezza dell'osservatore 1,6 m, considerando che mediamente tali costruzioni hanno un solo piano fuori terra;
- Da strade a valenza panoramica e/o paesaggistica, calcolando l'altezza dell'osservatore a 1.60 m. sul piano di campagna;
- Zone archeologiche o Punti Panoramici, calcolando l'altezza dell'osservatore a 1.60 m. sul piano di campagna;

Sono stati così confermati tutti i punti di osservazione identificati in ***Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.*** e *Tabella 3*.

Tali punti sono poi stati riportati in *Tabella 4* su cui sono state riportate le altezze di

simulazione dell'osservatore.

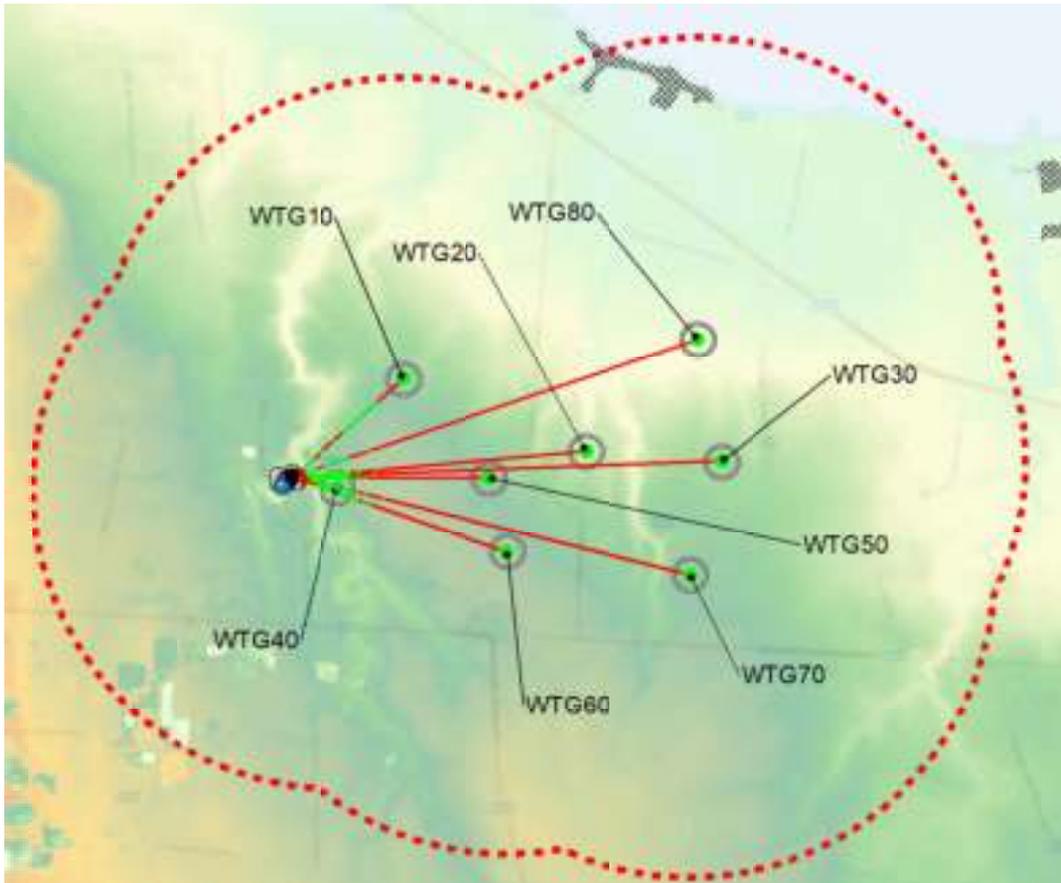
Tabella 4 - Elenco dei punti di vista e parametri per il posizionamento degli osservatori per le
MIT

ID	Tipologia	Denominazione	H di simulazione	
			1	2
1	PPTR - UCP	CRIPTA DI SAN BIAGIO	1,6	7
2	PPTR - UCP	MASSERIA LA BADESSA	1,6	7
3	PPTR - UCP	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	1,6	7
4	PPTR - UCP	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	1,6	7
5	PPTR - UCP	TORRE TESTA	1,6	7
6	PPTR - UCP	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO	1,6	7
8	PPTR - UCP	CASA TORRE	1,6	7
13	PPTR - UCP	BORGO DI SERRANOVA	1,6	7
14	PPTR - UCP	TORRE GUACETO	1,6	7
30	Strada valenza paesaggistica	SS605_1 - Mesagne-San Vito dei Normanni	1,6	-
31	Strada valenza paesaggistica	SS605_2 - Mesagne-San Vito dei Normanni	1,6	-
32	Strada ad alta frequentazione	SS7 - Brindisi-Mesagne.	1,6	-

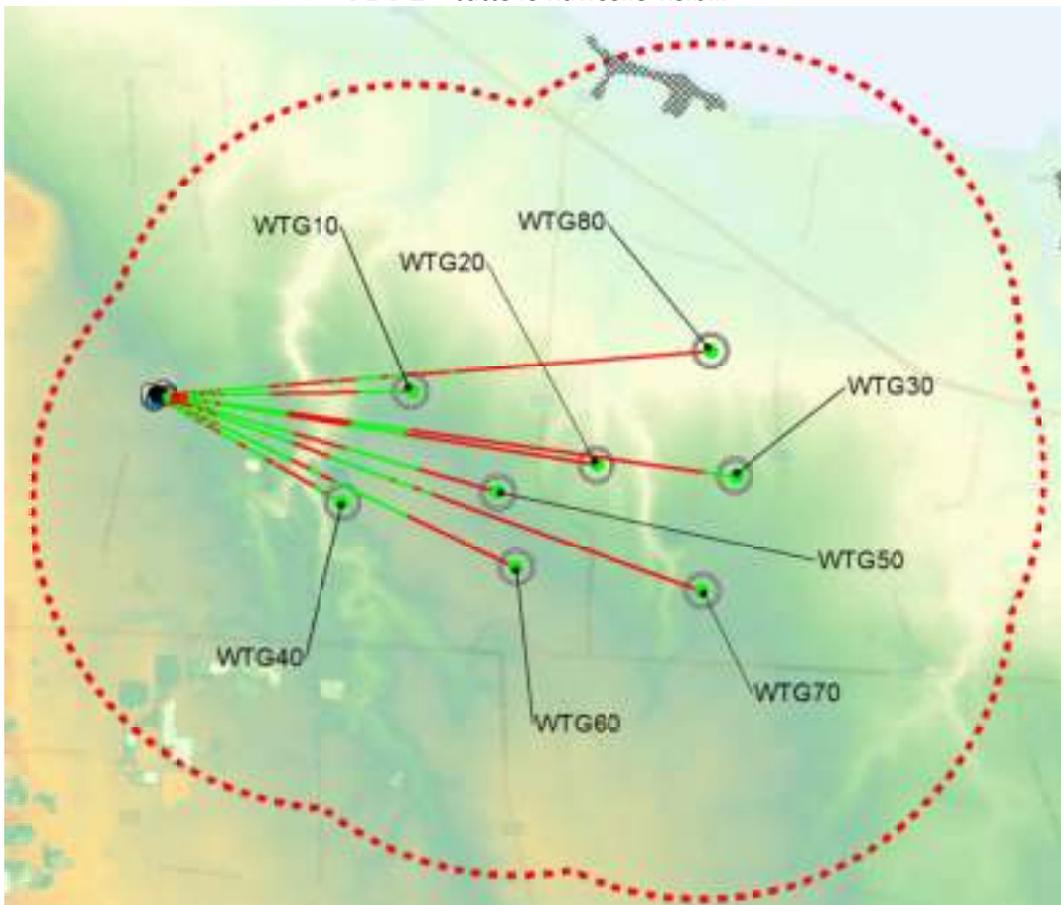
Di seguito le mappe con le "Line of Sight" da ogni PDV verso tutte le WTG.

Si conferma fin d'ora la visibilità di tutte le navicelle da tutti i PDV presi in esame, con l'unica eccezione rappresentata dalla WTG40 non visibile dal PDV14.

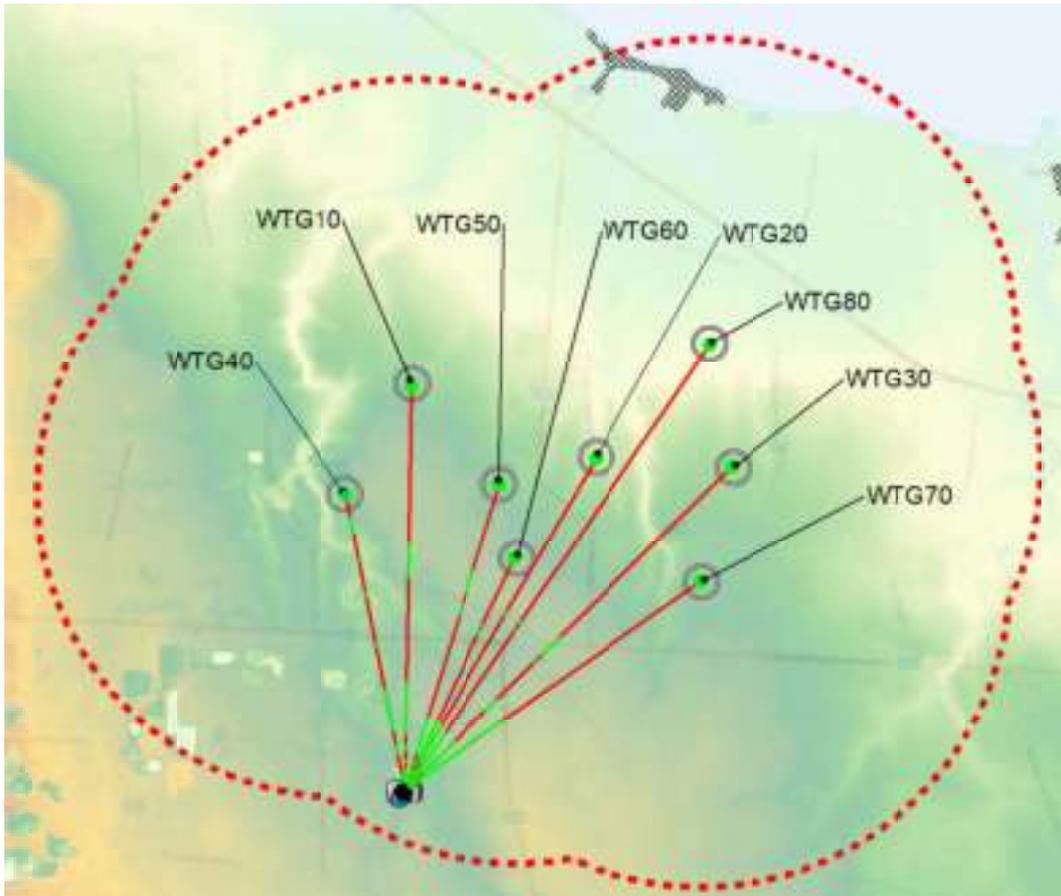
PDV 1 – tutte le navicelle visibili



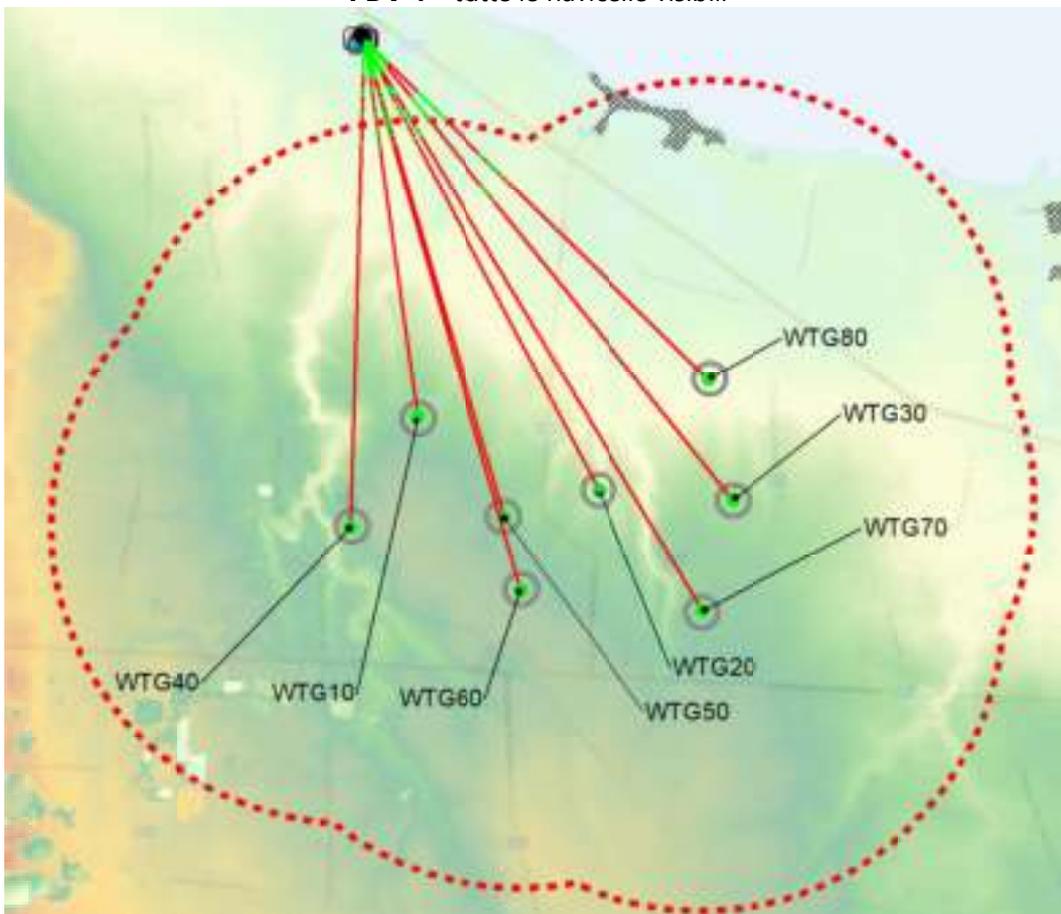
PDV 2 – tutte le navicelle visibili



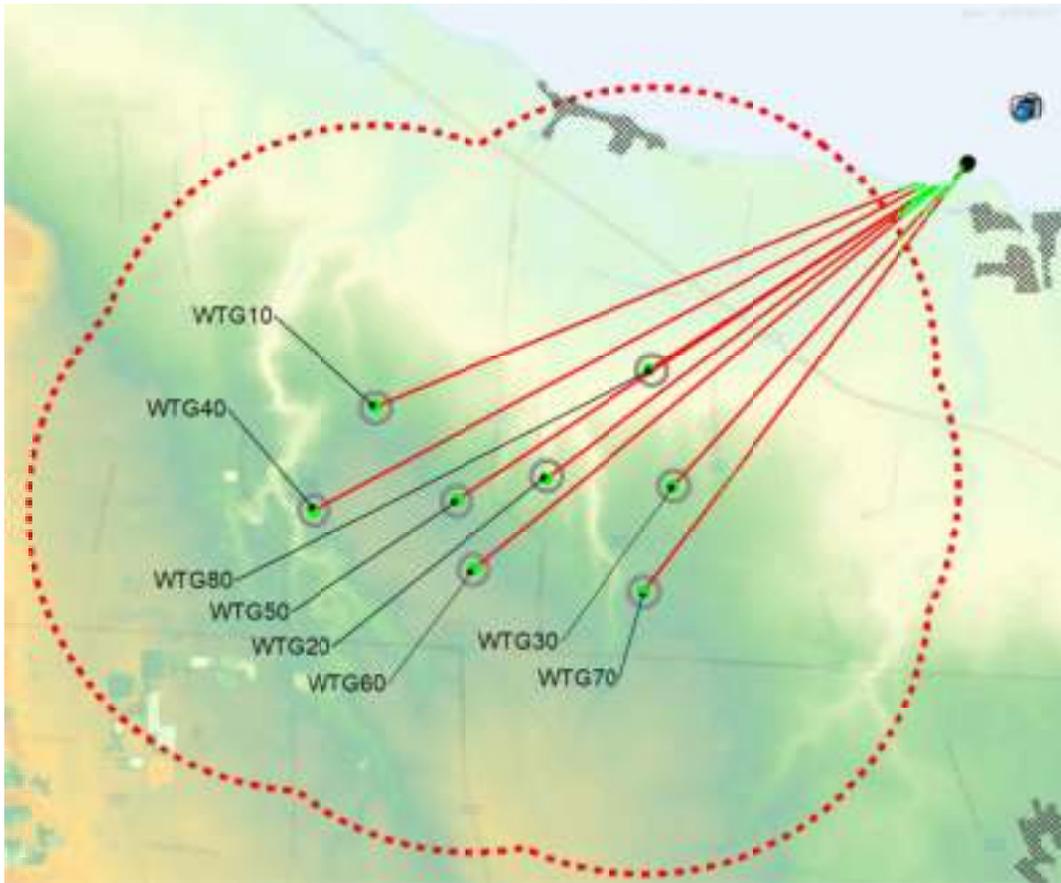
PDV 3 – tutte le navicelle visibili



PDV 4 – tutte le navicelle visibili



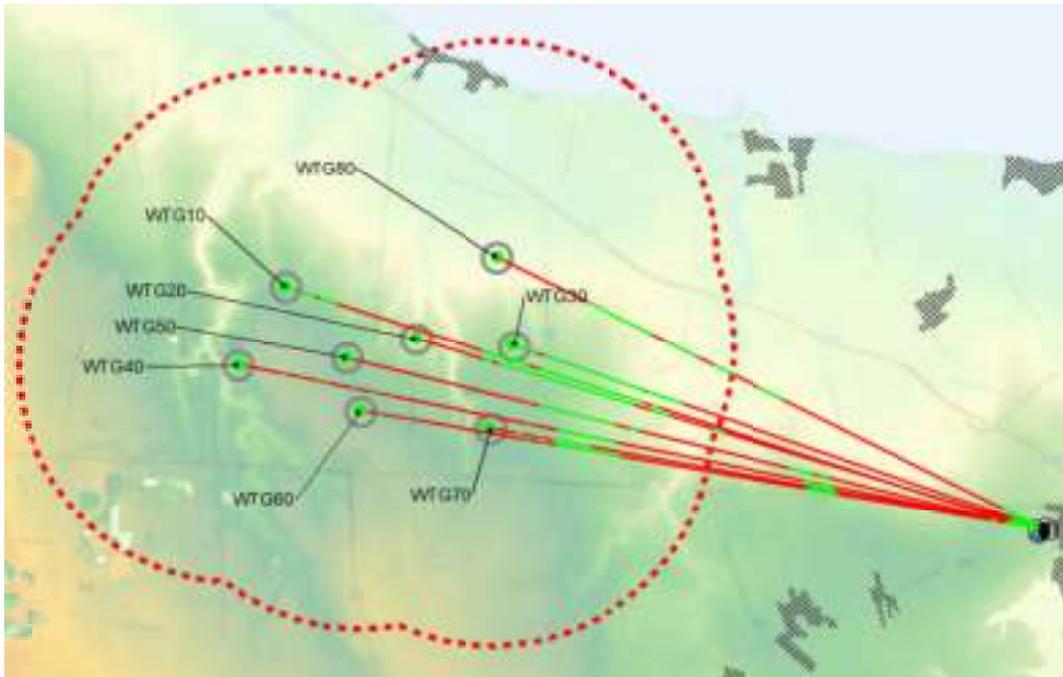
PDV 5 – tutte le navicelle visibili



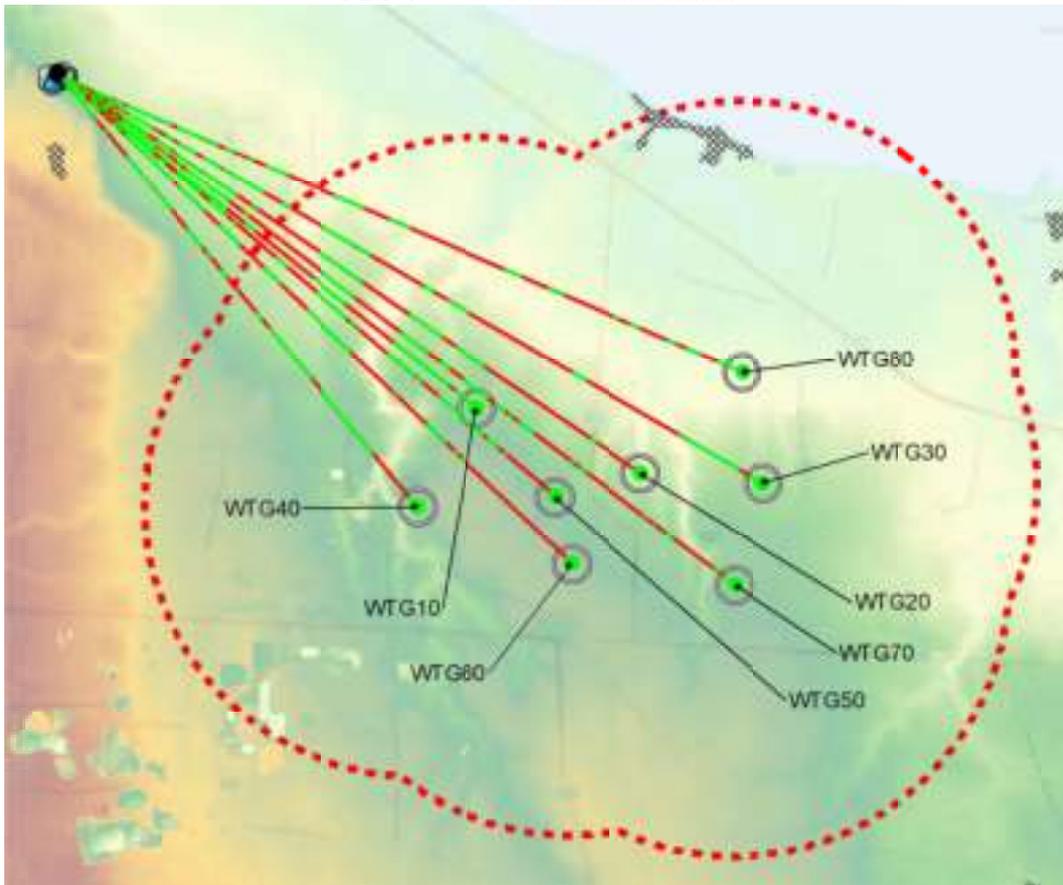
PDV 6 – tutte le navicelle visibili



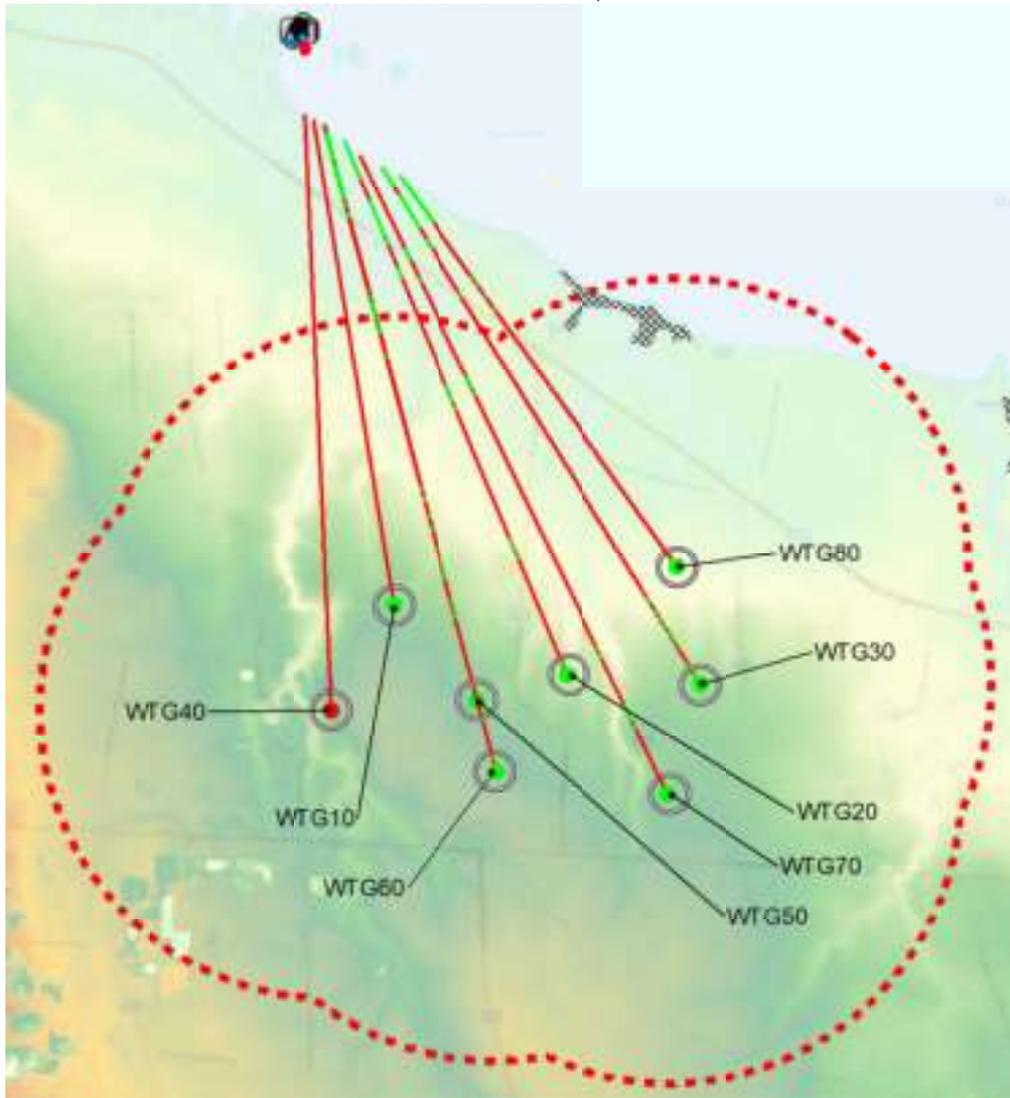
PDV 8 – tutte le navicelle visibili



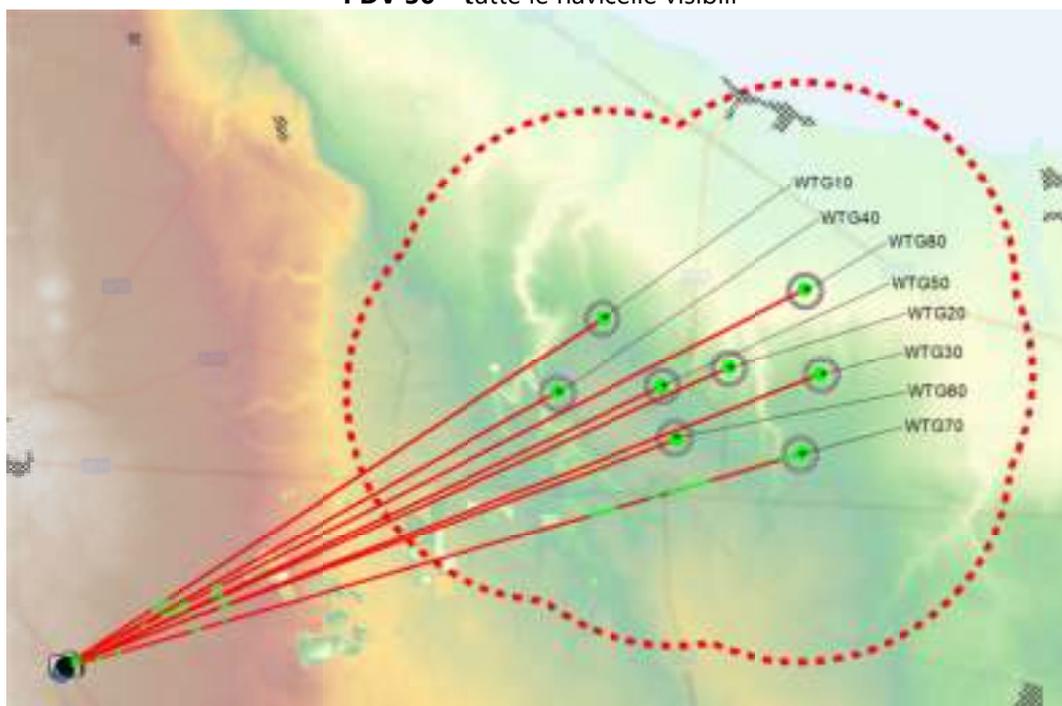
PDV 13 – tutte le navicelle visibili



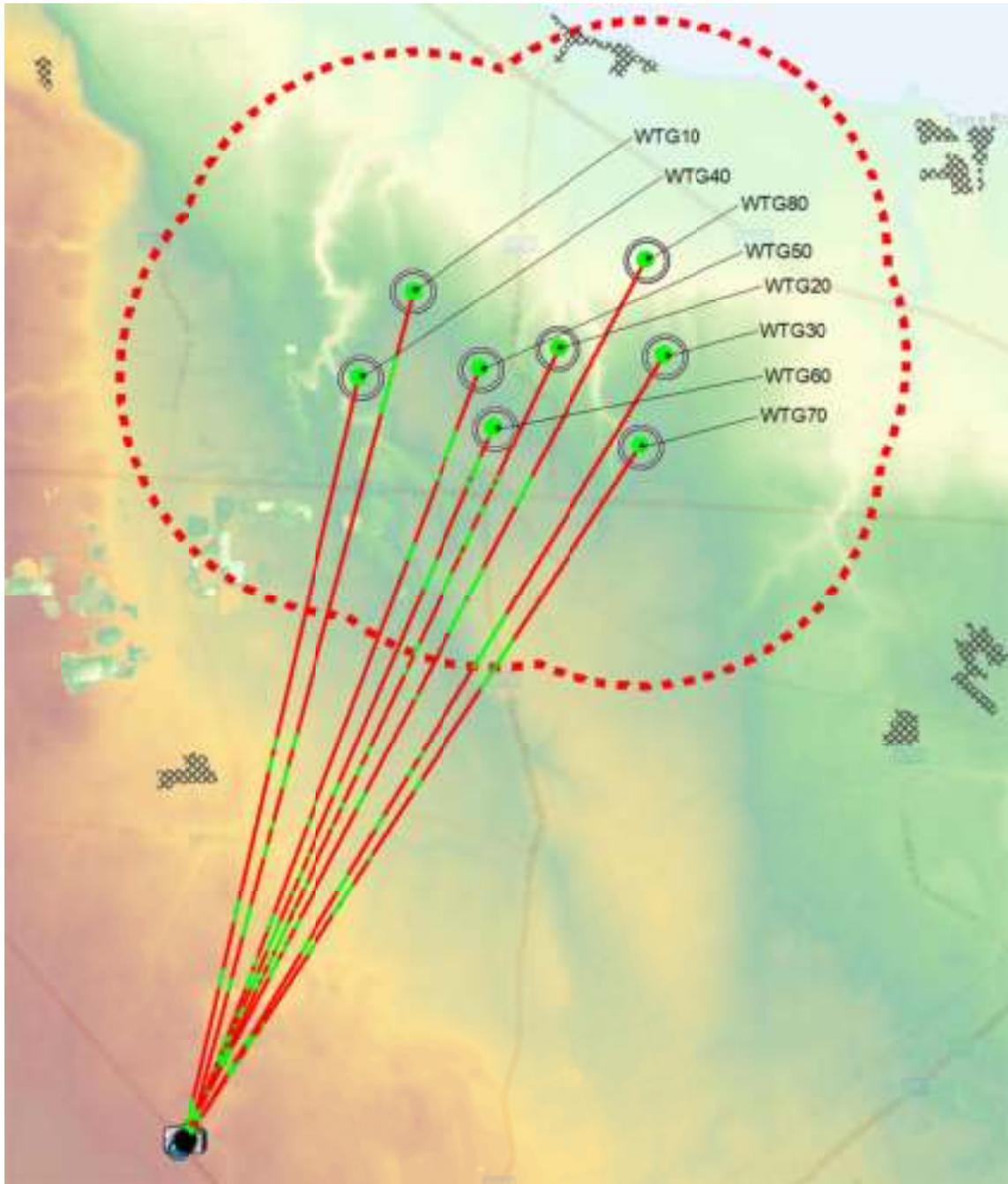
PDV 14 – la navicella della WTG40 risulta non visibile, tutte le altre navicelle risultano visibili



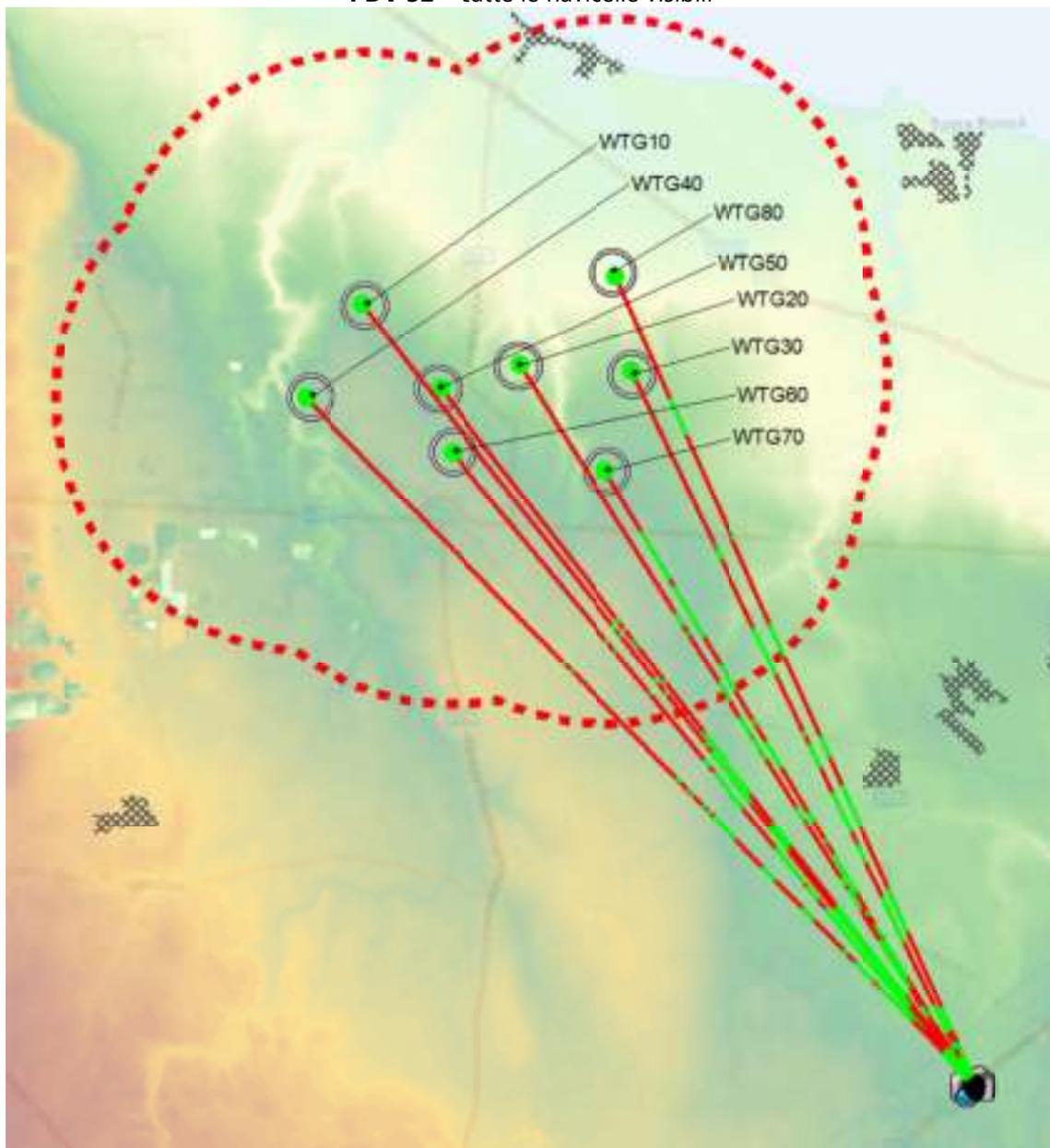
PDV 30 – tutte le navicelle visibili



PDV 31 – tutte le navicelle visibili



PDV 32 – tutte le navicelle visibili



7 Tavole MIT (*Mappe di Intervisibilità Teorica*) ed indice di percezione visiva

7.1 MIT da WTG

Di seguito si riportano le *Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)* valutate per ciascuna WTG, con altezza visiva dell'osservatore pari a 1.60 m.

Di fatto è possibile attraverso tali mappe capire per singola WTG quali sono i territori che la vedono e quanta parte dello stesso aerogeneratore è visibile.

LEGENDA



Figura 19 - MIT WTG 10

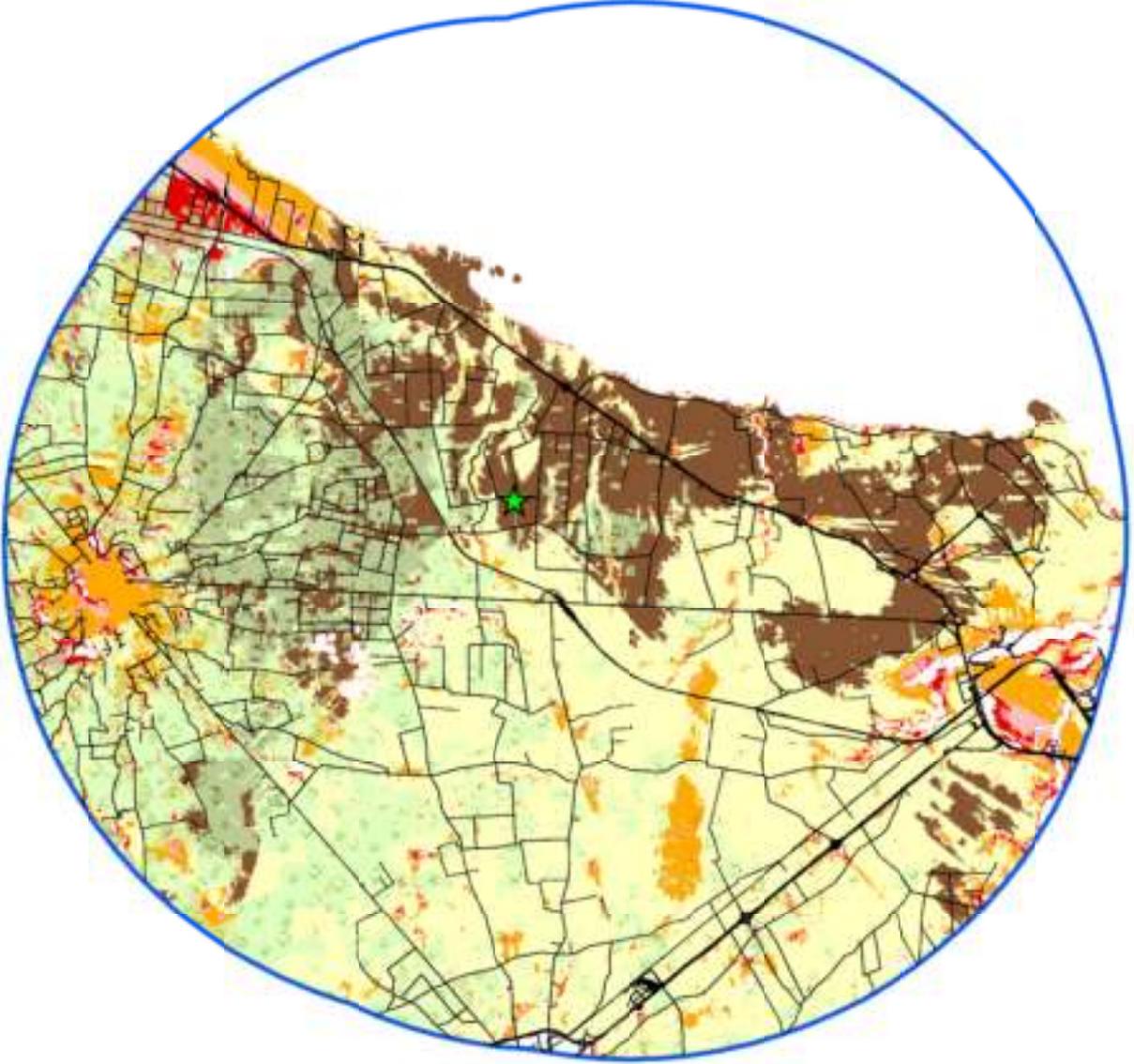


Figura 20 - MIT WTG 20

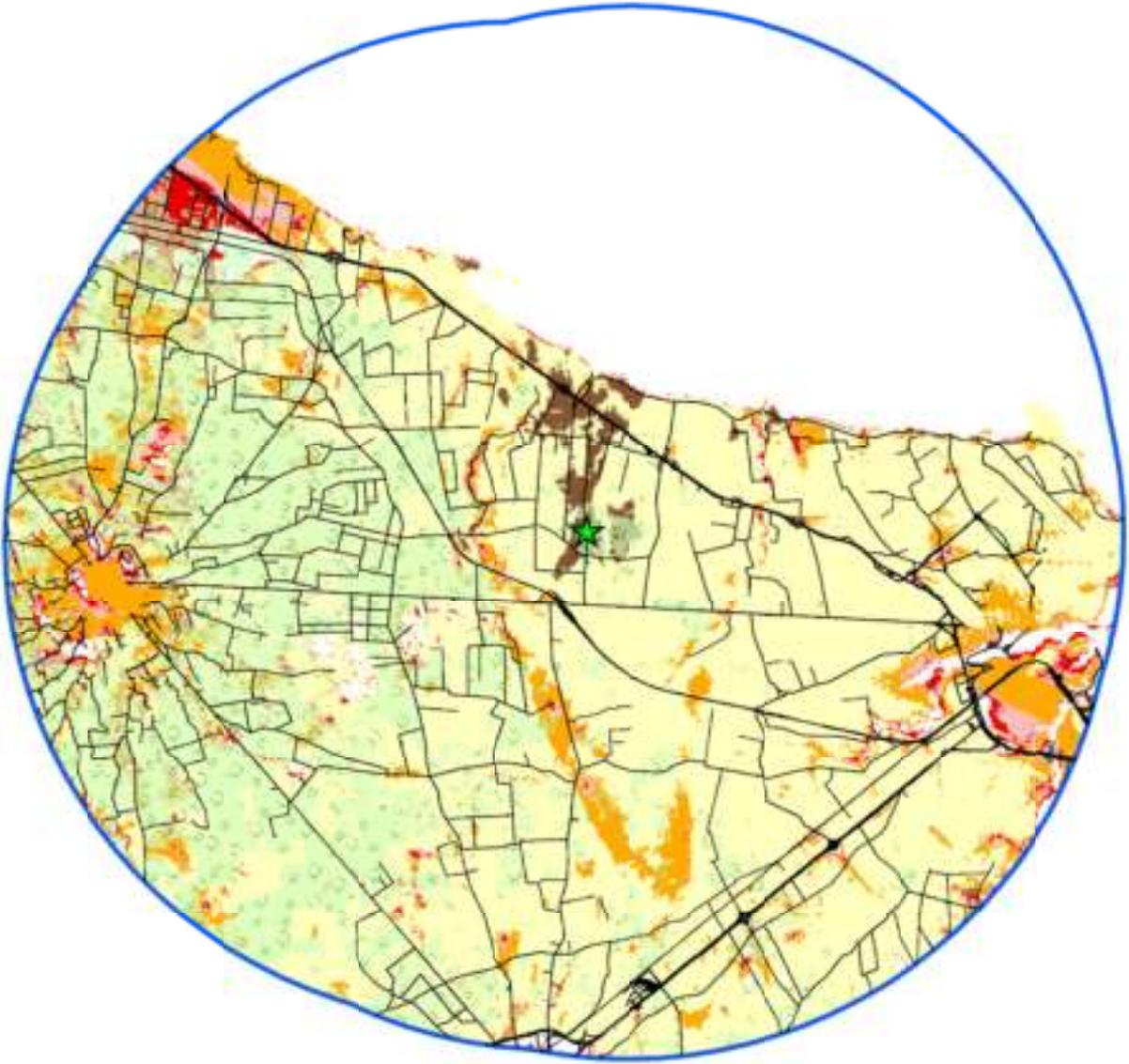


Figura 21 - MIT WTG 30



Figura 22 - MIT WTG 40

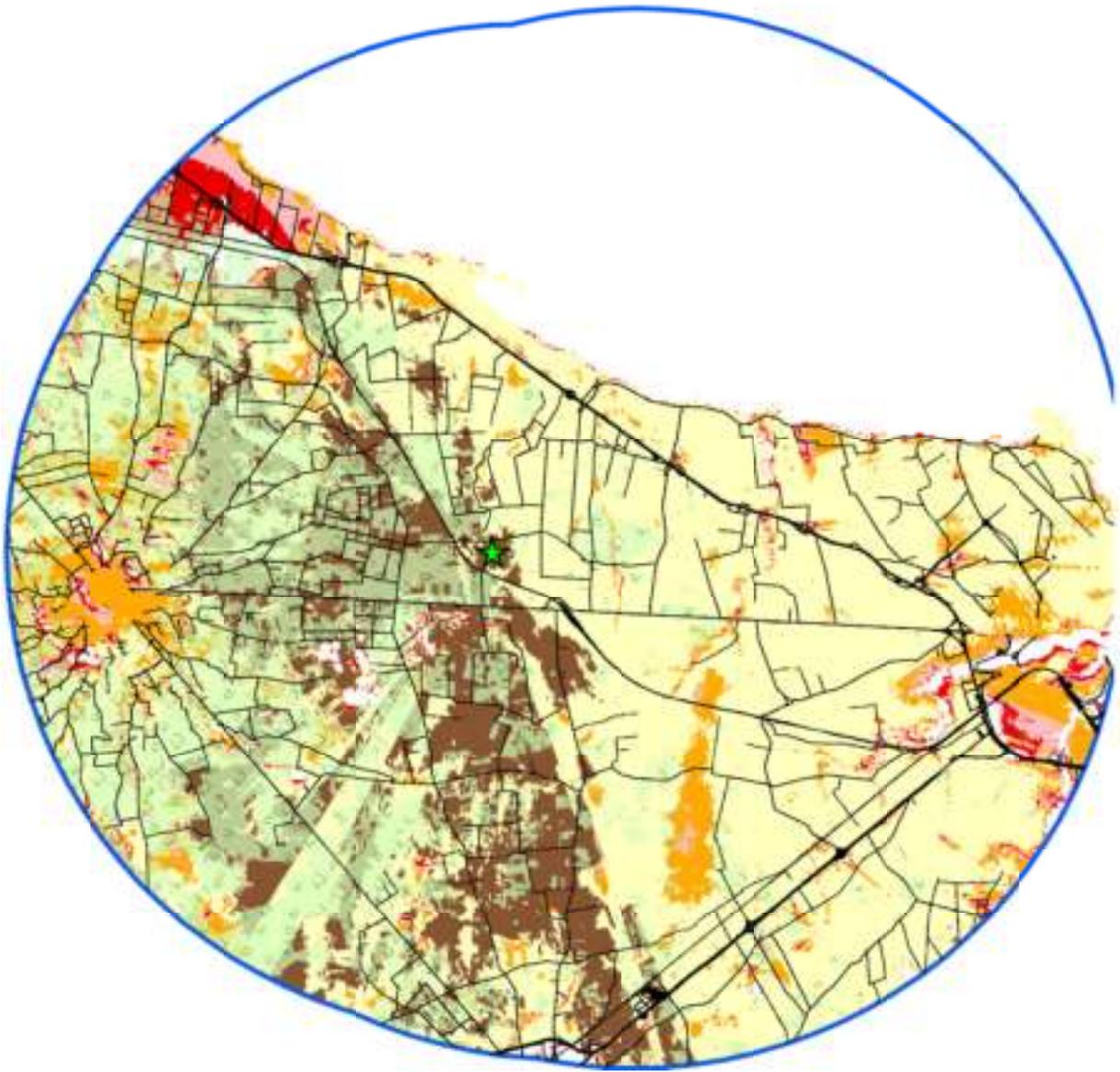


Figura 23 - MIT WTG 50

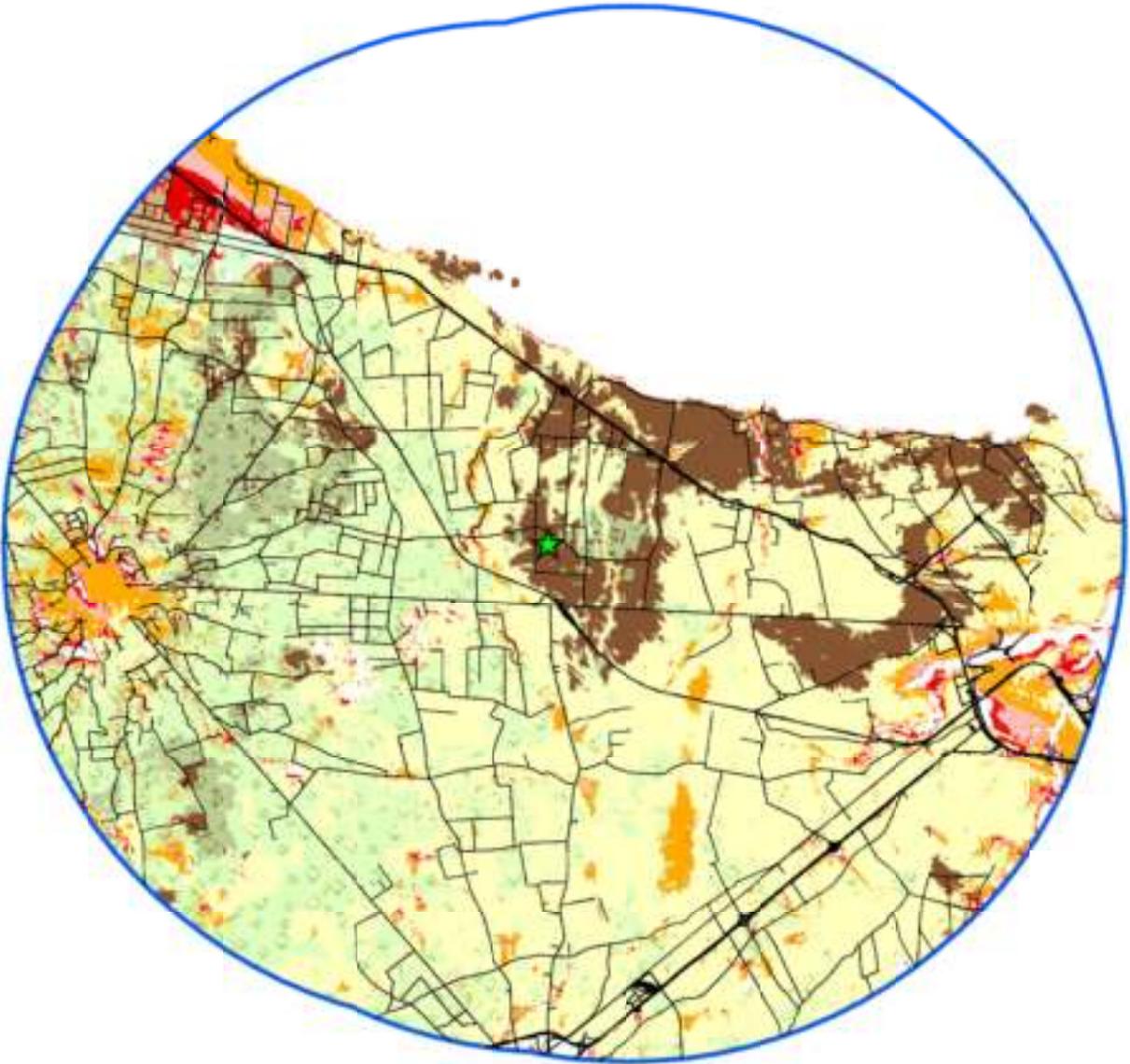


Figura 24 - MIT WTG 60

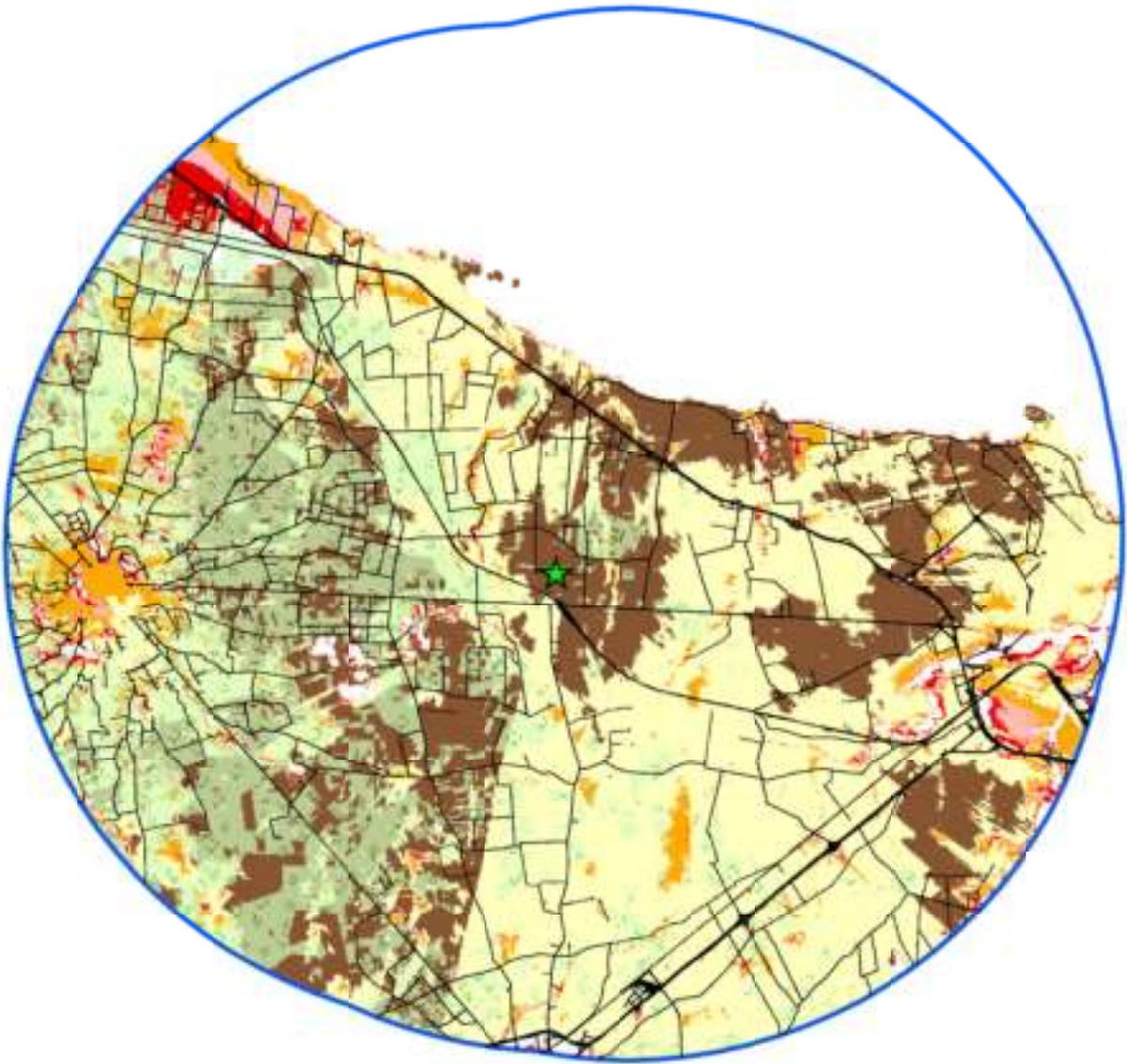


Figura 25 - MIT WTG 70

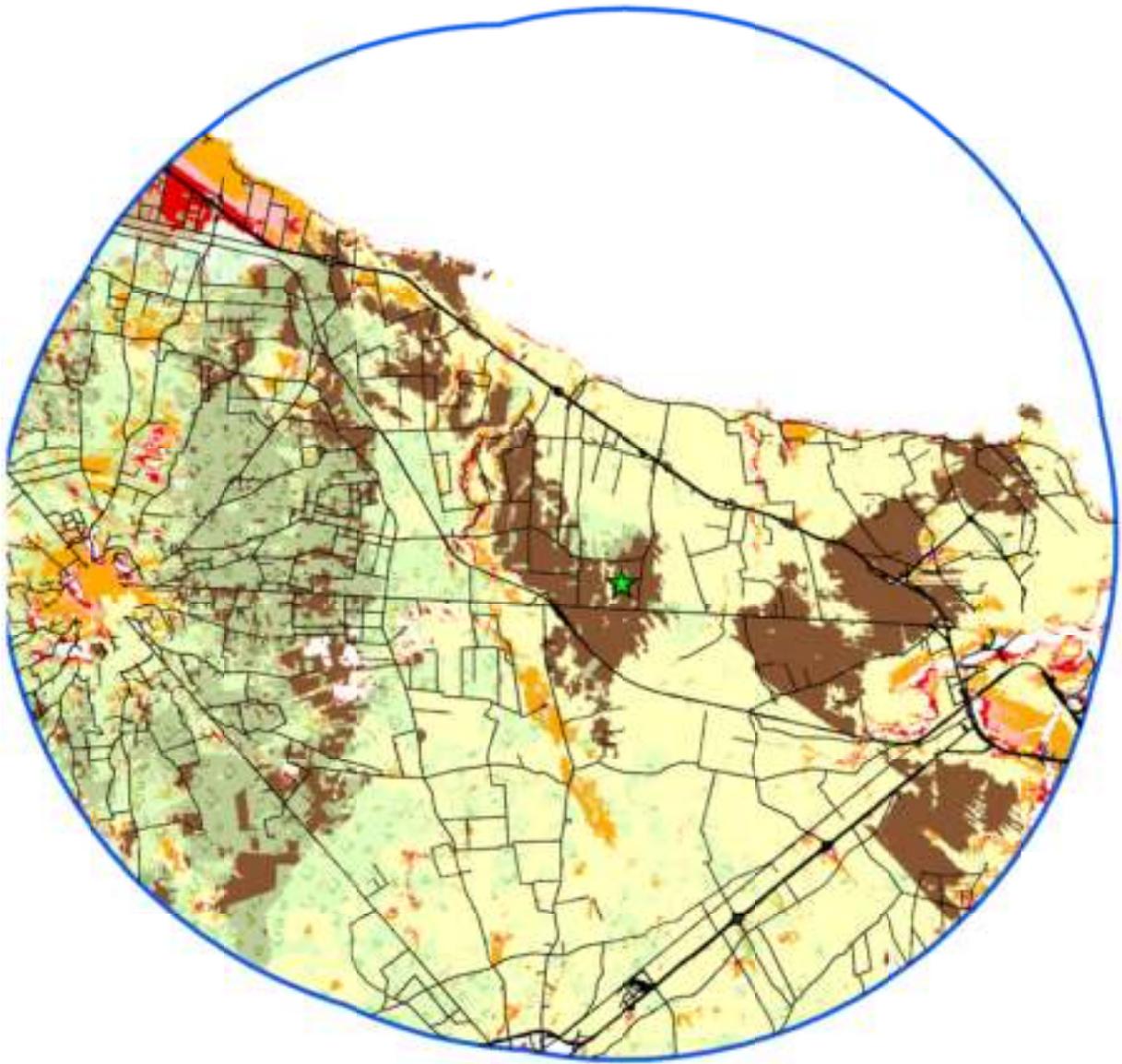


Figura 26 - MIT WTG 80

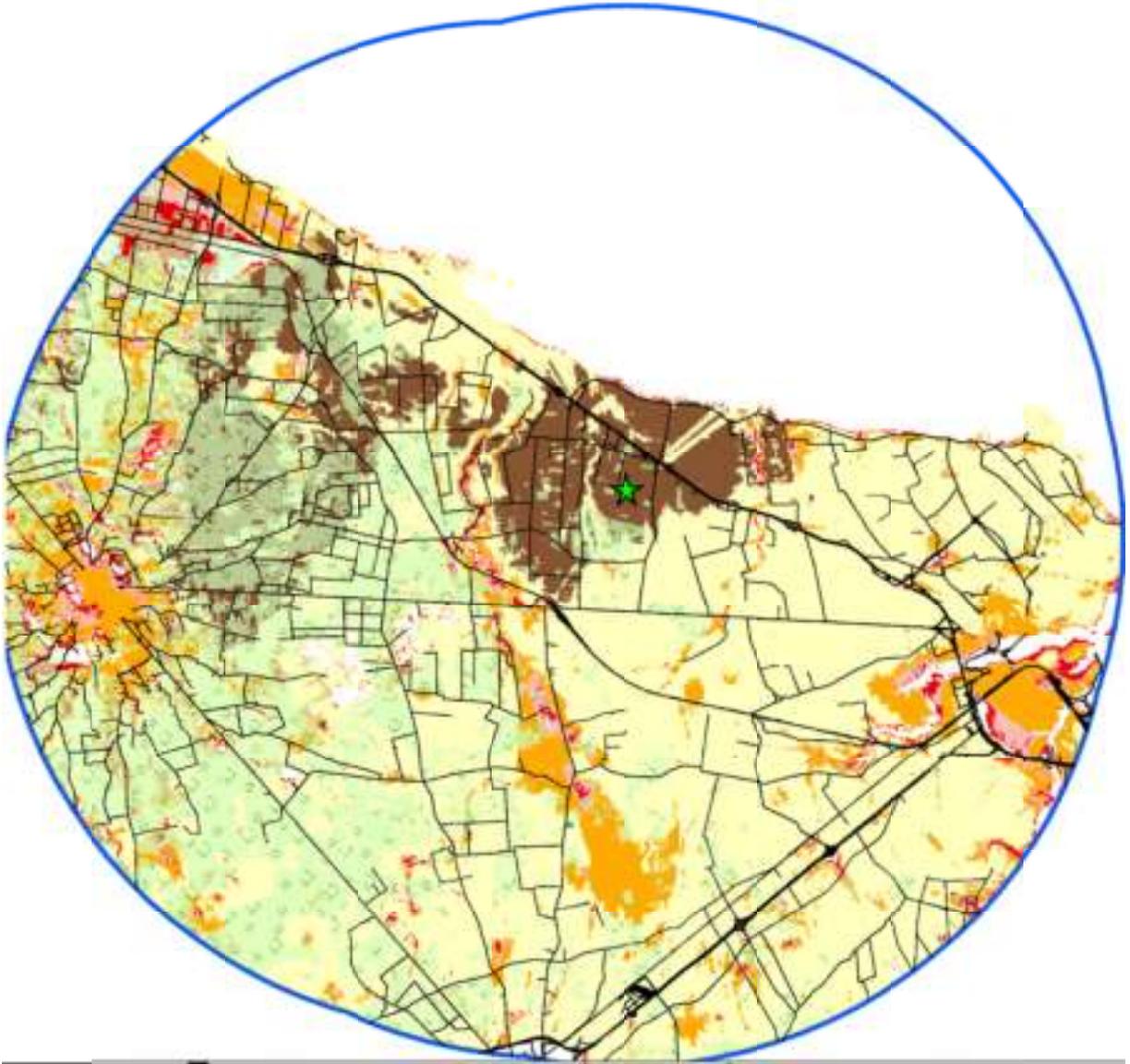


Figura 27 - Sinottico delle MIT da WTG

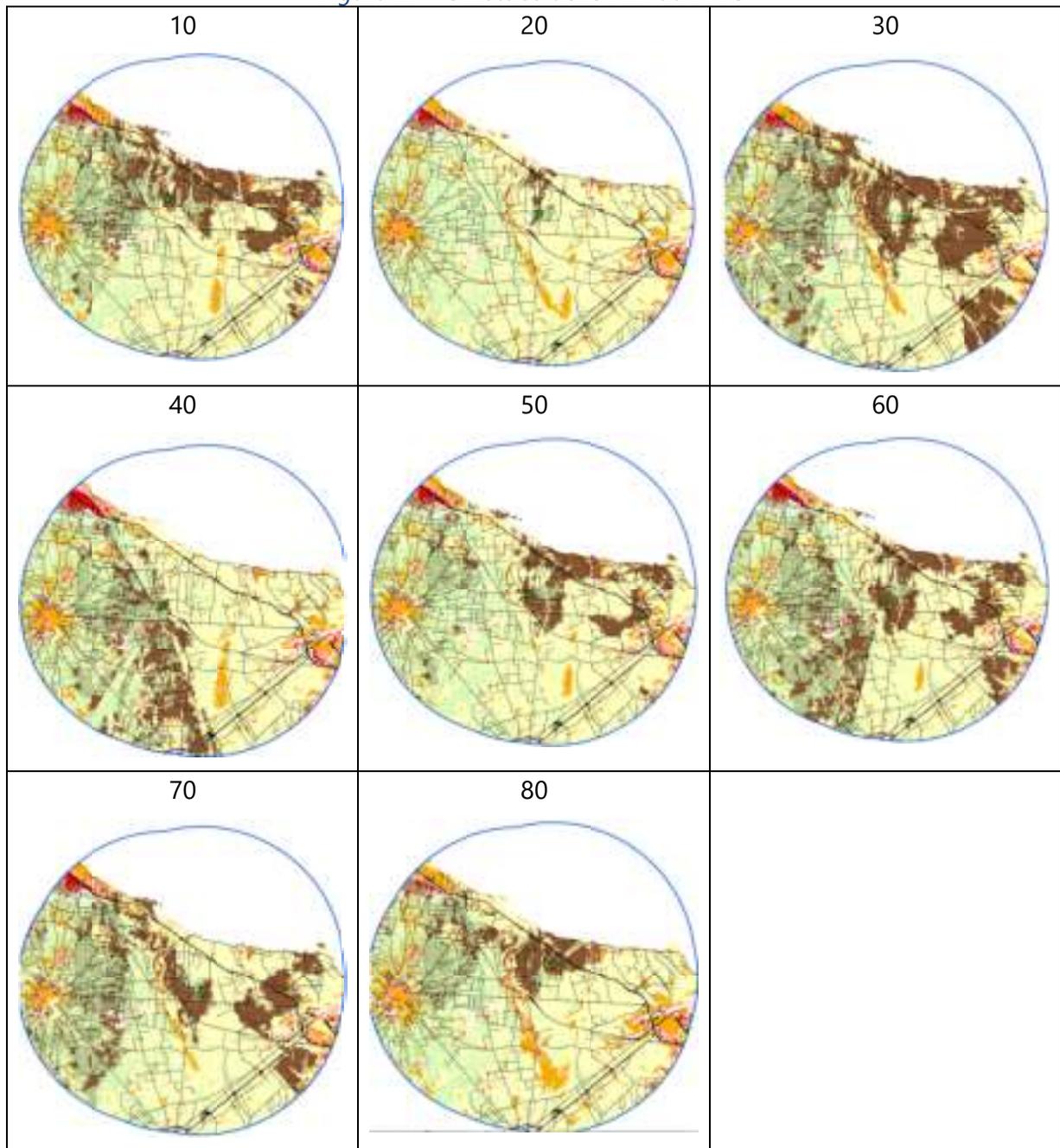
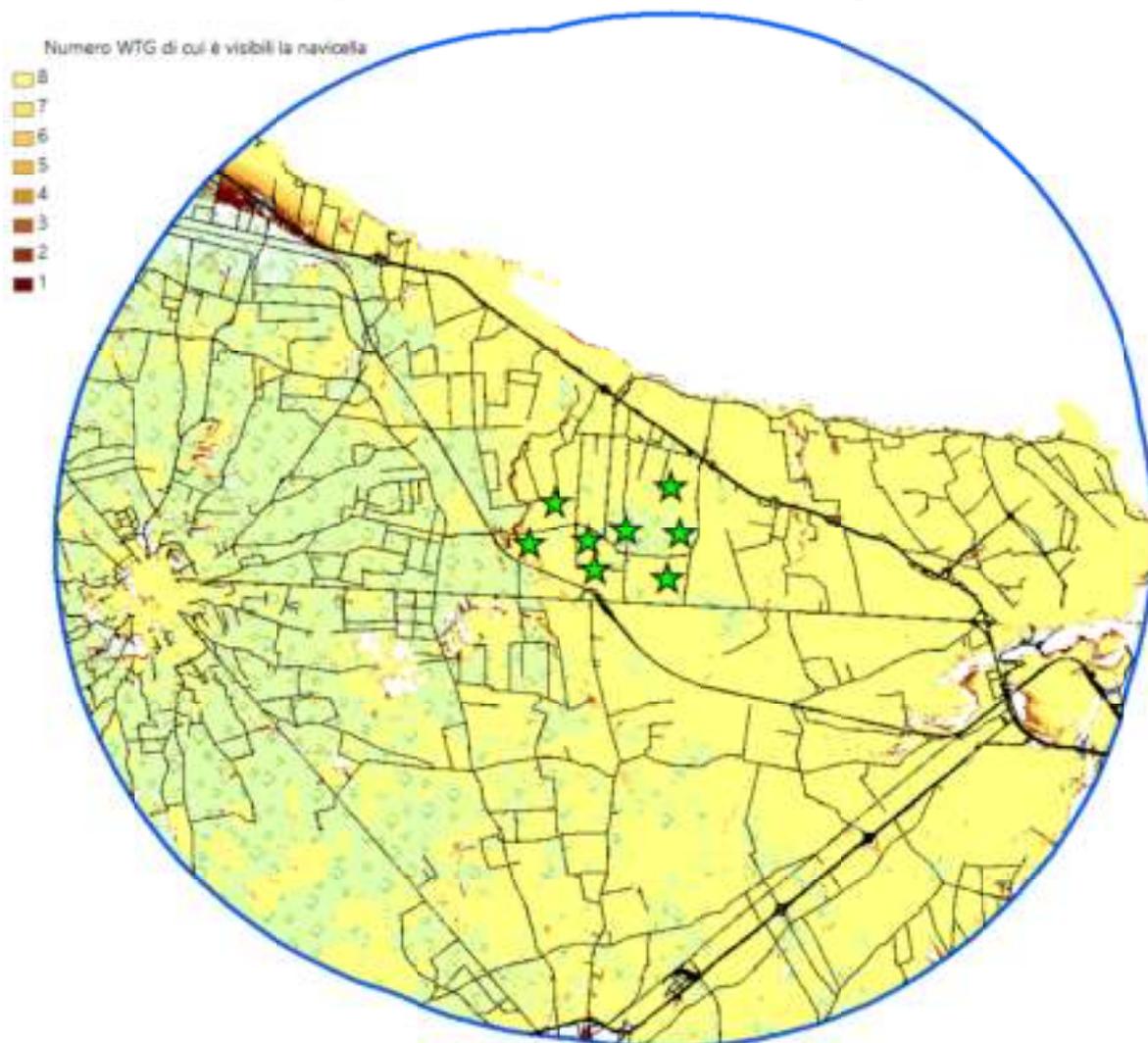


Figura 28 - quantità di navicelle viste (H target 119)

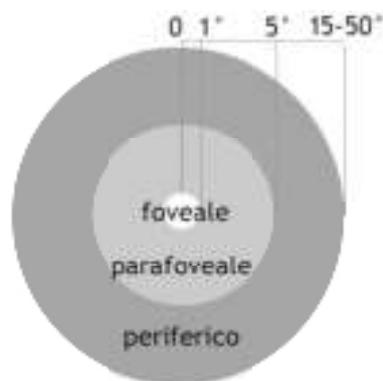


Dalle elaborazioni condotte, si evidenzia che **le WTG risultano visibili dalla maggior parte dei territori data l'assenza di strutture morfologiche di rilievo e l'assenza di vegetazione arbustiva estesa in particolare nell'area a sud ed est.**

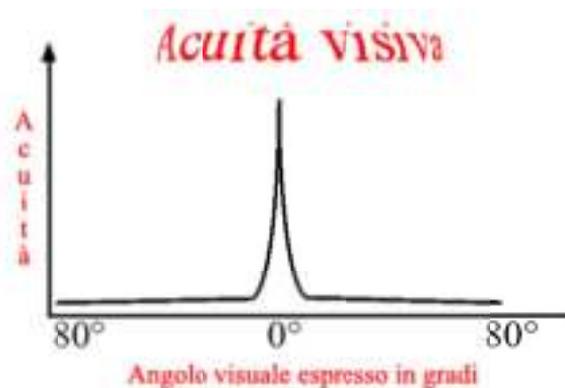
7.2 Introduzione al concetto di percezione visiva

E' doveroso premettere che l'acuità visiva (o acutezza visiva) è la capacità dell'occhio di risolvere e percepire dettagli fini di un oggetto e rappresenta l'inverso delle dimensioni angolari minime che un oggetto deve avere per poter essere percepito correttamente.

Il minimo angolo di risoluzione corrisponde al minimo angolo visivo che separa due punti per cui i due punti appaiono ancora separati; se l'osservatore si allontana da loro, l'angolo visivo scenderà sotto l'angolo limite ed lo stesso non vedrà più due punti separati ma un punto solo. Nell'uomo l'acuità visiva foveale è di 1', ovvero un sessantesimo di angolo visivo, mentre è molto minore per le altre regioni.



Nella figura sottostante si osserva che, procedendo dalla fovea verso la periferia della retina, l'acuità visiva decresce rapidamente: a 10 gradi di eccentricità è già diminuita di un fattore 10.



La visione foveale (o visione distinta) è caratterizzata dalla sensibilità al colore, dalla massima acuità visiva, dalla discriminazione e riconoscimento dell'oggetto, unita però alla mancanza di sensazione del movimento.

La visione periferica è invece caratterizzata da insensibilità al colore, da bassa acuità visiva e dalla capacità di avvistamento (ma non discriminazione e riconoscimento) di oggetti presenti nello spazio circostante, unita a funzioni di sorveglianza, scoperta, avviso ed in

particolare alla sensazione del movimento.

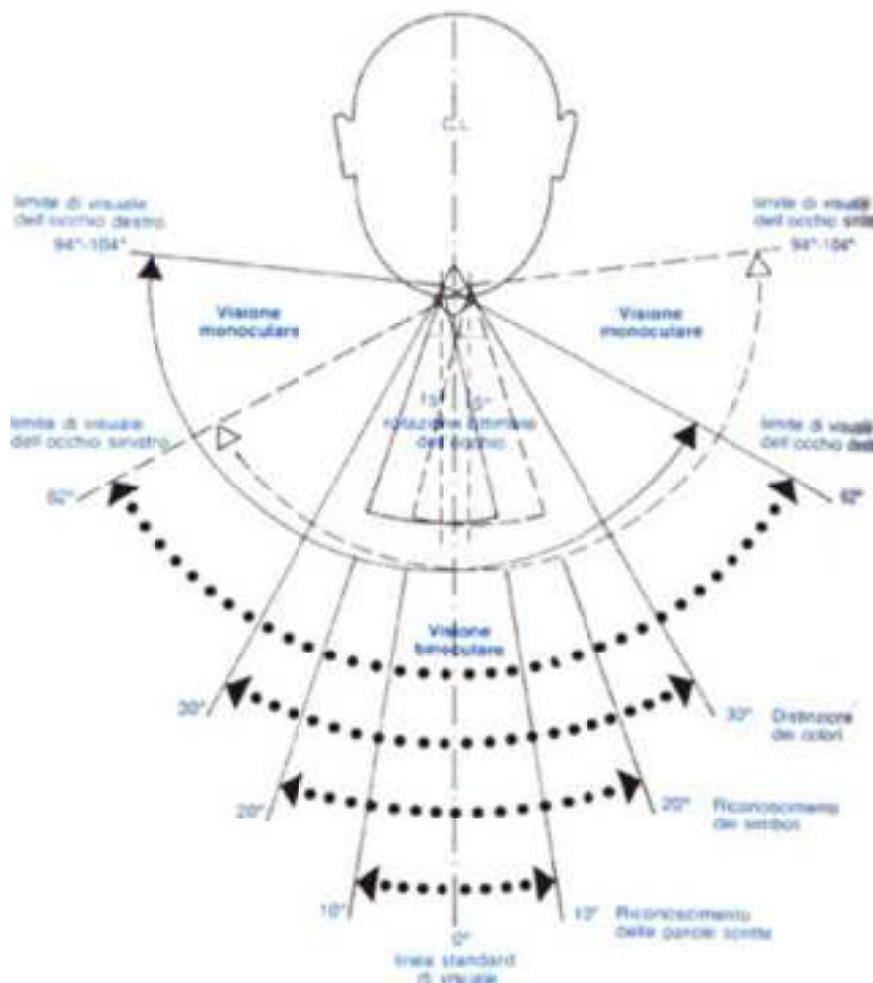
Partendo da queste basi è possibile introdurre il concetto di **percezione visiva** che consiste nella registrazione e interpretazione degli stimoli ambientali, che giungono al cervello attraverso gli occhi. Entrano in gioco processi psicologici attivati dalla mente, interpretati e organizzati in immagini con precise caratteristiche. Le regole che attivano l'azione interpretativa delle immagini ci danno la possibilità di comprendere le caratteristiche basilari del Linguaggio visivo:

- L'articolazione figura-sfondo;
- il raggruppamento delle singole parti in unità visive;
- le illusioni ottiche;
- gli indizi di profondità.

I processi percettivi, forniscono una visione di quello che ci circonda, consentendo a tutti gli esseri viventi di sopravvivere, ma la percezione, in alcune occasioni, può essere ingannevole, non fornendoci la reale dimensione e l'esatta forma di un oggetto.

In particolare alla luce di quanto riportato precedentemente possiamo definire un angolo di visuale frontale in cui potremo effettivamente distinguere ed apprezzare gli oggetti che osserveremo in una ipotetica scena panoramica; da bibliografia diffusa tale angolo frontale coincidente con la visione basso-periferica (anche detta semi-periferica) coincide con un angolo di 60° circa.

Figura 29 - Schema di percezione visiva umana



Tali doverose considerazioni introducono la necessità di aggiungere alla modellazione numerica delle MIT due ulteriore tasselli di analisi, quello della quantità di parco visibile e quello della distanza, infatti come si potrà agevolmente dedurre dai concetti espressi precedentemente la percezione globale di un oggetto decresce sia con il diminuire della porzione di oggetto visibile sia con l'aumentare della distanza.

Tali importanti concetti verranno numericamente introdotti nei successivi capitoli.

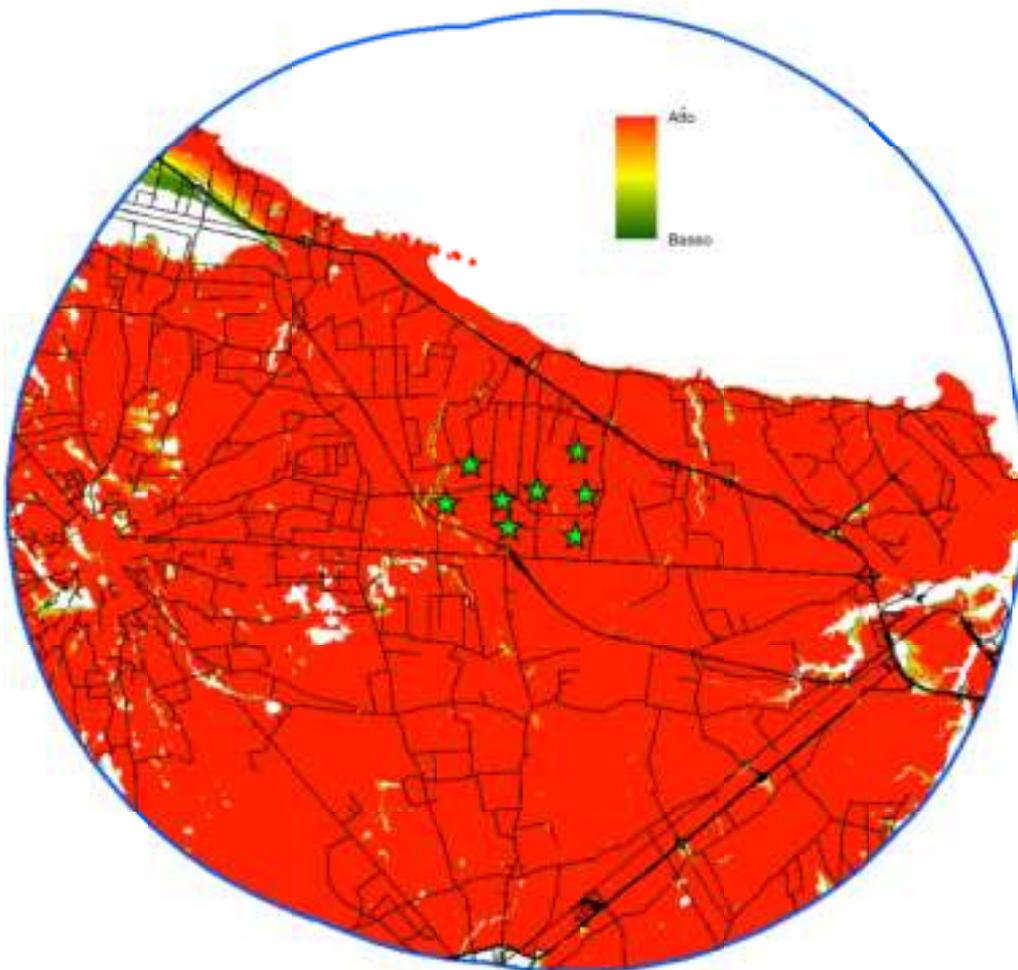
7.3 Elementi di base per il calcolo dell'indice di percezione visiva

7.3.1 Indice di magnitudo

A vantaggio della maggiore comprensione dell'impatto di visibilità dell'impianto nell'intera area di indagine si è proceduto con la definizione della magnitudo di vista, ovvero una elaborazione impostata valutando le zone dove l'impianto risulta visibile nella sua interezza (100% = visibilità di 8 navicelle) per un osservatore posto ad altezza di 1.60 m o non invisibile (0% = nessuna navicella visibile).

La figura di seguito riportata evidenzia degradando dal rosso al verde gli areali rispettivamente a maggiore e minore visibilità dell'impianto in termini di quanto percentualmente di impianto è possibile vedere

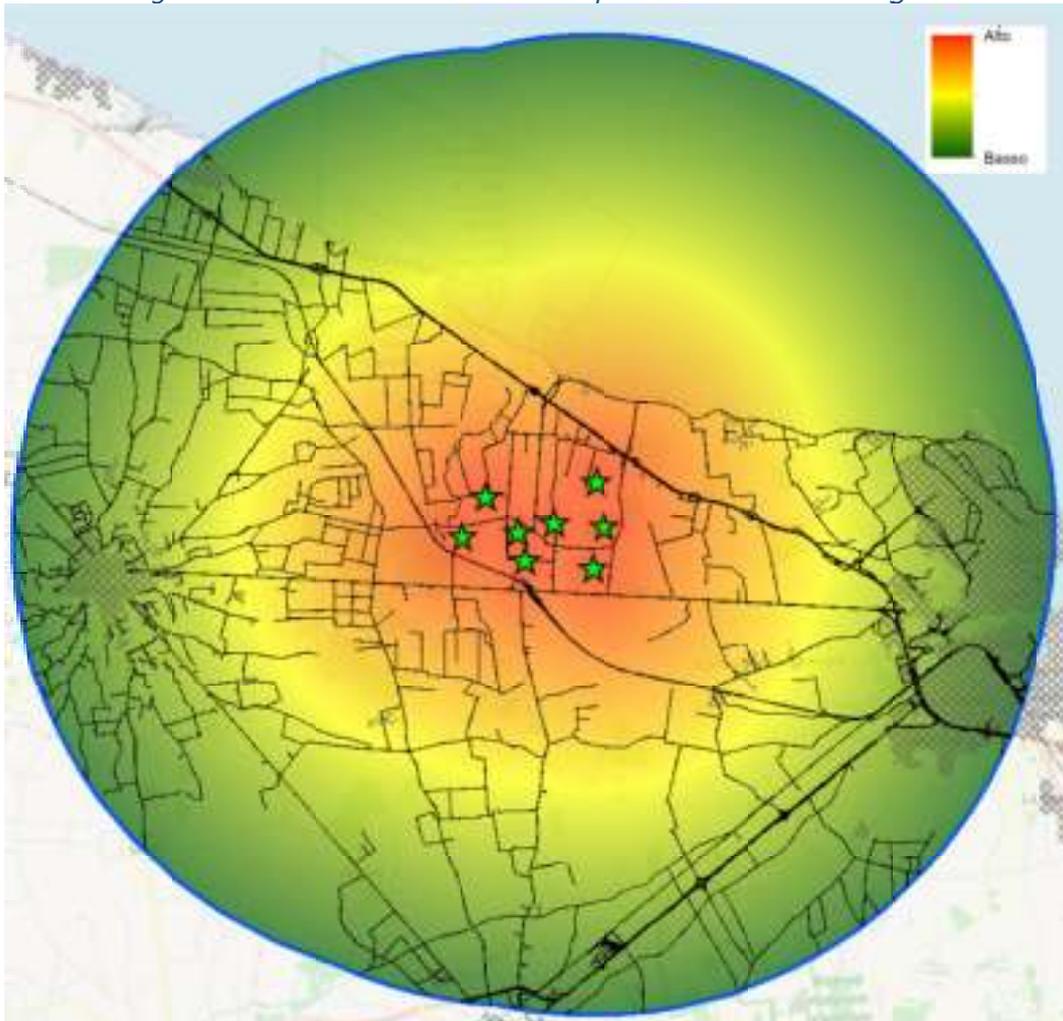
Figura 30 - Indice di visibilità dell'impianto dall'area di indagine



7.3.2 Indice di distanza

Il set di elaborazioni base, necessarie per il calcolo dell'ultimo indice, si completa con la valutazione della distanza dell'osservatore rispetto all'impianto. La figura di seguito rappresenta il calcolo della distanza dell'osservatore dal perimetro di impianto, eseguita mediante normalizzazione della misura stessa da un valore metrico variabile da 0 a 10000m, in un indice rispettivamente variabile tra 100 e 0. Pertanto essendo l'indice inversamente proporzionale, se l'osservatore è vicino all'impianto, l'indice risulterà massimo e viceversa.

Figura 31 - Indice di distanza dall'impianto nell'area di indagine



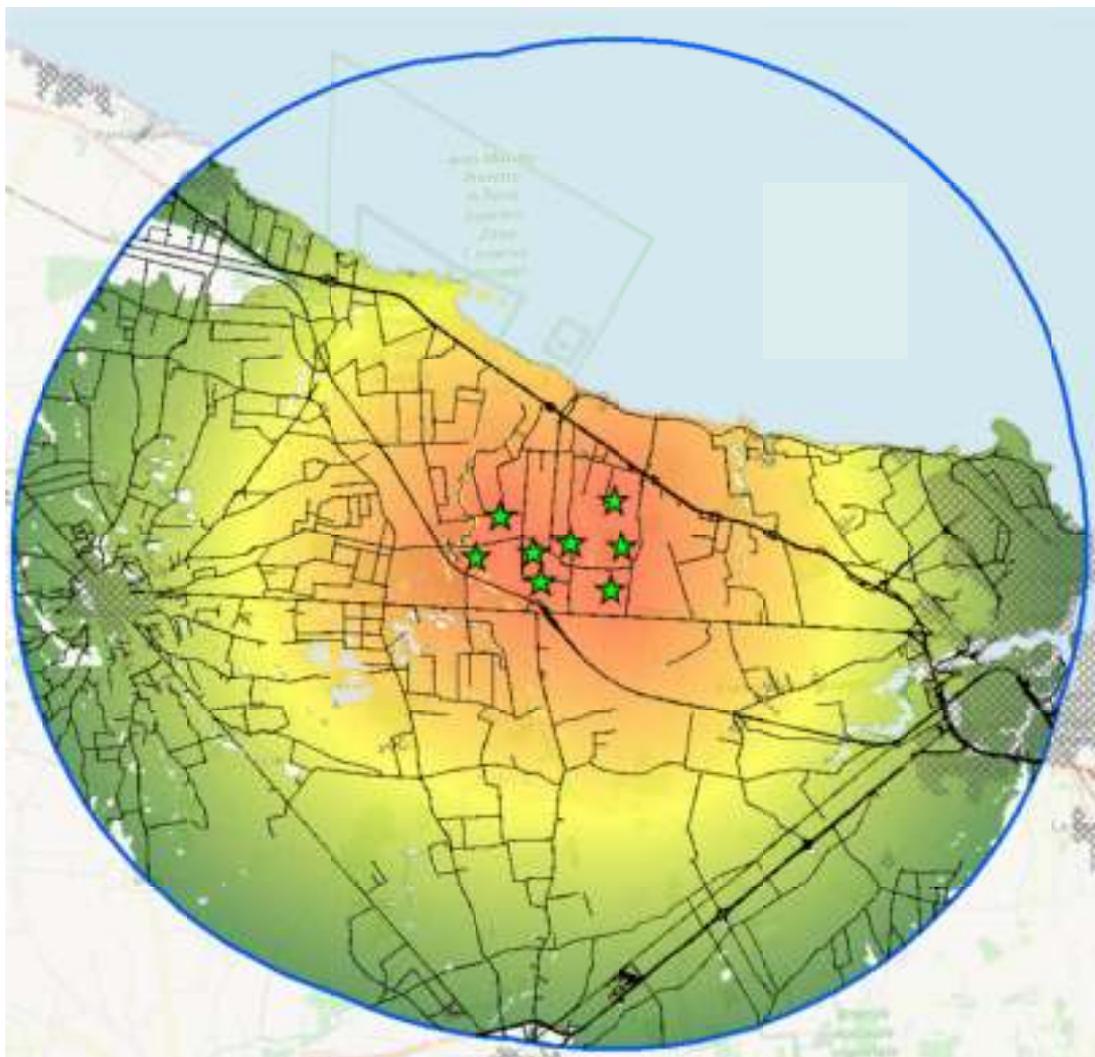
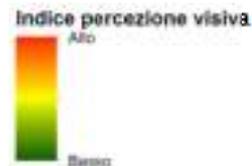
7.3.3 Indice di percezione visiva

Per ottenere l'elaborato finale, l'indice di percezione visiva dell'impianto, si dovrà moltiplicare l'indice di distanza con quello della magnitudo.

La figura seguente evidenzia degradando dal rosso al blu le zone rispettivamente ad indice di percezione visiva maggiore e minore.

Figura 32 - Indice di percezione globale di visibilità dell'impianto nell'area di indagine, senza opere di mitigazione

N.B. L'indice di percezione di questa tavola è stato calcolato moltiplicando la percentuale di impianto visibile dall'area di indagine con l'indice di distanza dalla zona pannellata all'interno dell'area di indagine



Nell caso specifico non essendoci variabilità sostanziale nell'indice di magnitudo, praticamente sempre presente con valori massimi, l'indice di percezione si è appiattito sull'andamento dell'indice di distanza con piccole differenze legate alle zone di completa invisibilità.

8 Ricognizione di altri impianti FER nell'area di indagine

Ai fini della valutazione dell'impatto visivo cumulativo si è proceduto al censimento di altri impianti FER presenti nell'area di indagine (buffer di 2 Km dall'impianto in progetto per l'intersezione con impianti fotovoltaici e 10 km per l'intersezione con altri eolici), attraverso la consultazione del sito regionale al seguente link:

<http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>

Tale attività cristallizza la situazione relativa alla presenza di impianti alla data odierna.

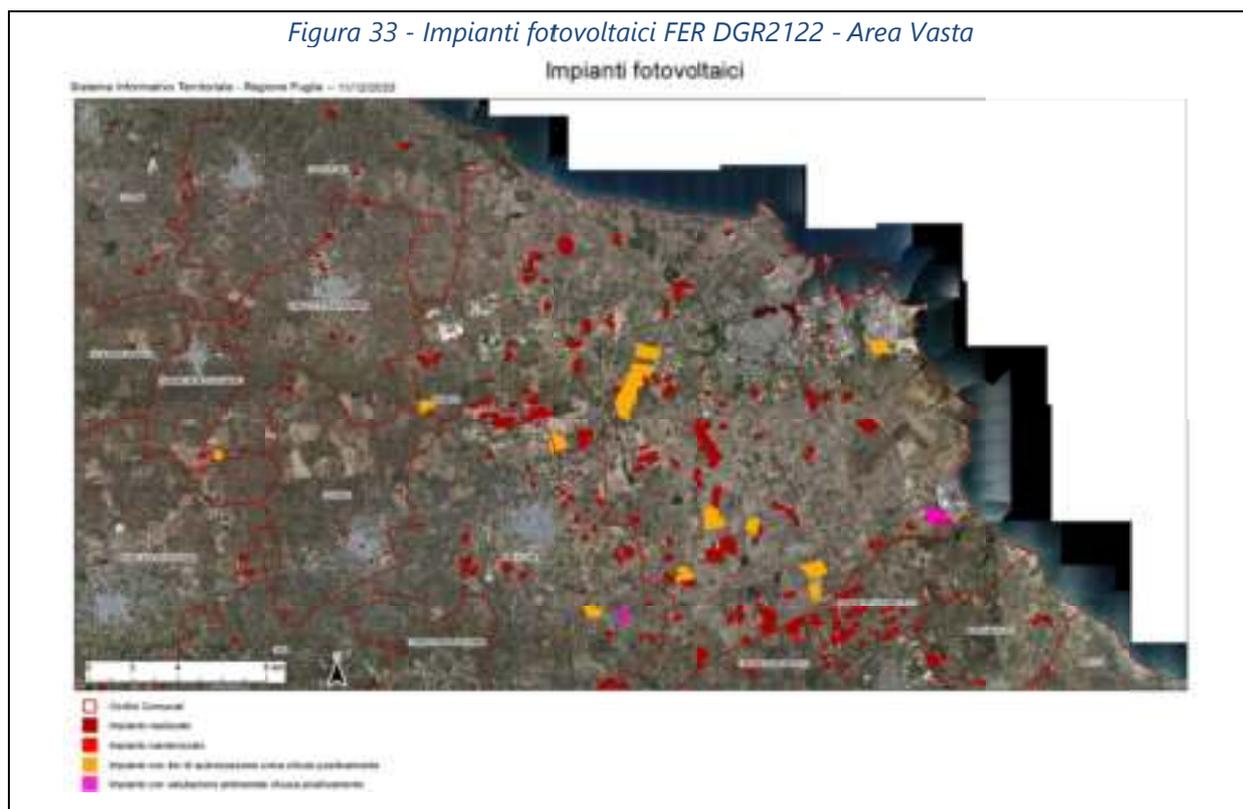
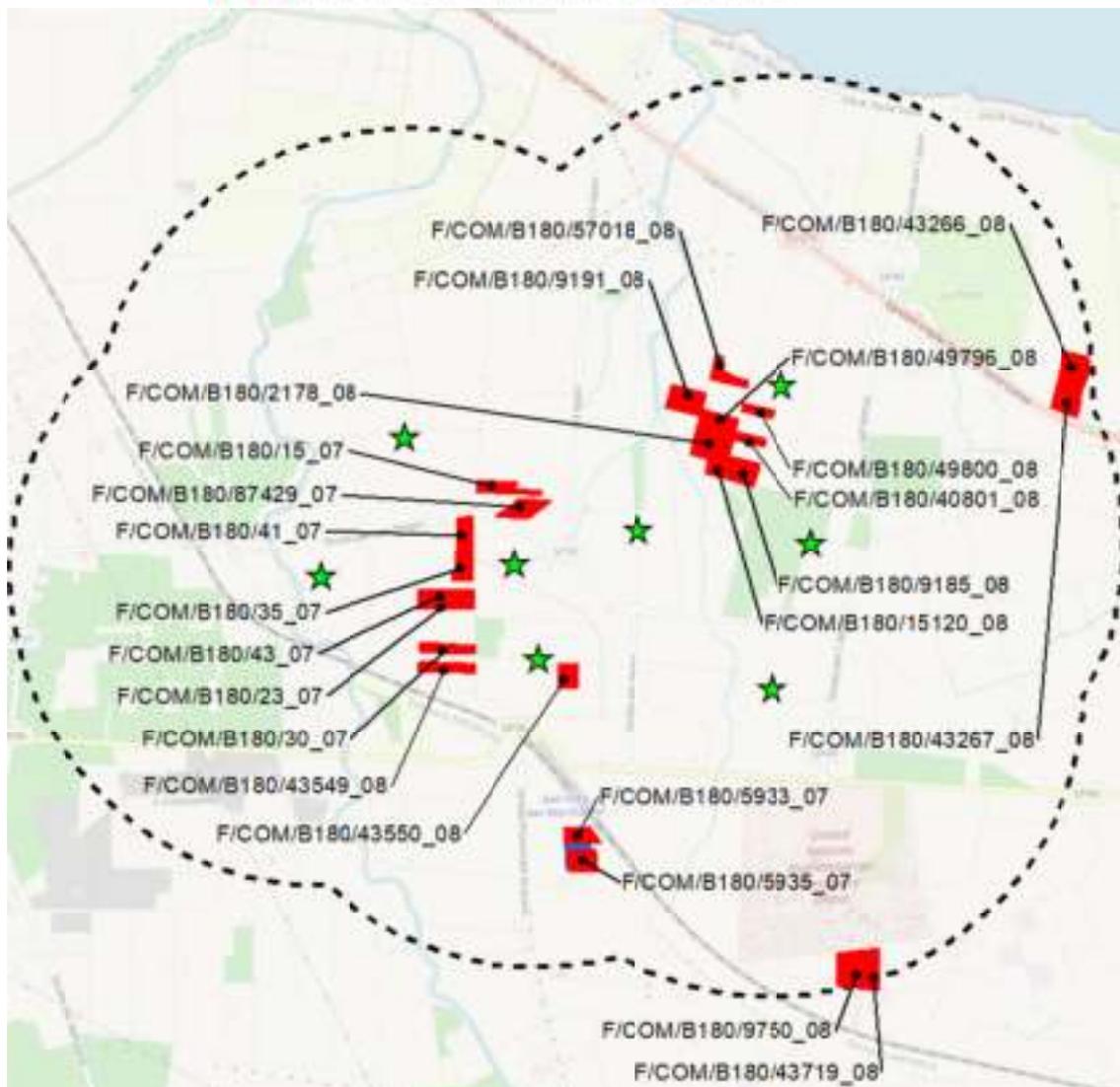
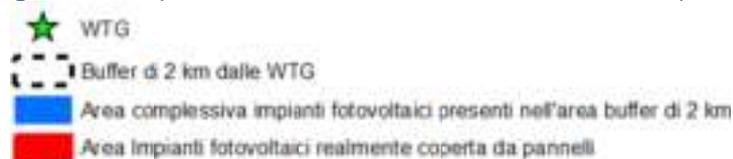


Figura 34 Impianti eolici FER DGR2122 - Area Vasta

Impianti eolici



Figura 35 - Impianti FER-FV nell'area buffer di 2 km dall'impianto



Non sono presenti nell'area buffer di 10 km altri impianti FER-Eolici.

Sono presenti nell'area buffer di 2 km un totale di 23 impianti FER-Fotovoltaici che sono stati censiti nella [Tabella 5](#).

Per ogni impianto sono stati calcolati l'area complessiva, presente sul sito FER, e successivamente solo le porzioni effettivamente pannellate desunte da Ortofoto 2019 della Regione Puglia.

Ponendo in rapporto i valori tra aree presenti sul SIT e le aree effettivamente pannellate desunte da Ortofoto 2019, il rapporto percentuale medio è del 71,4%, valore che indica che poco meno di 1/3 delle superfici censite non genera effetti di impatto visivo; il

singolo dettaglio può essere verificato nella *Tabella 5*.

Tabella 5 – Censimento impianti FER-ESF presenti nel buffer dei 2 km

ID Autorizzazione	Area su sito FER (Ha)	Area pannellata (Ha)	Rapporto di copertura
F/COM/B180/49800_08	0,54	0,97	55,2%
F/COM/B180/43719_08	0,78	1,58	49,4%
F/COM/B180/5933_07	1,69	1,89	89,4%
F/COM/B180/5935_07	2,40	2,40	100,0%
F/COM/B180/43266_08	2,30	4,00	57,5%
F/COM/B180/43267_08	2,05	2,86	71,4%
F/COM/B180/57018_08	1,22	1,78	68,3%
F/COM/B180/41_07	1,88	2,21	85,1%
F/COM/B180/35_07	1,79	2,07	86,3%
F/COM/B180/23_07	1,84	2,13	86,0%
F/COM/B180/43_07	1,79	2,25	79,7%
F/COM/B180/15_07	1,77	2,27	77,7%
F/COM/B180/87429_07	1,81	2,34	77,5%
F/COM/B180/30_07	1,59	1,89	83,8%
F/COM/B180/9185_08	2,25	2,86	78,5%
F/COM/B180/9750_08	2,44	4,20	58,2%
F/COM/B180/2178_08	2,68	4,10	65,3%
F/COM/B180/15120_08	0,46	1,08	42,2%
F/COM/B180/49796_08	2,09	3,04	68,7%
F/COM/B180/9191_08	1,78	3,29	54,0%
F/COM/B180/40801_08	0,46	0,99	46,7%
F/COM/B180/43549_08	1,60	1,93	82,6%
F/COM/B180/43550_08	1,44	1,81	79,5%

Gli impianti censiti hanno superficie pannellata media di 2,35 Ha, pertanto è possibile considerarli di piccola taglia e spesso raggruppati in aree circoscritte, talvolta anche in prossimità dell'impianto in progetto.

Per il dettaglio sulle eventuali interferenze si rimanda agli studi specialistici.

9 Valutazioni numeriche, ordine di grandezza e complessità dell'impatto

9.1 Premessa

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio (MIBAC). Pertanto come già affermato in più punti del presente Studio, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico sarà calcolata con l'ausilio di parametri euristici che finiranno per sintetizzare gli aspetti dinamici (stratificazione storica e di utilizzo del territorio) e spaziali (distanze, visibilità dell'impianto) del paesaggio.

Nel caso di impianti eolici di grossa taglia è evidente che l'aspetto spaziale è predominante, ma sicuramente non ci si può limitare a questo: dobbiamo considerare anche indici che tengano conto degli aspetti più prettamente estetici ovvero di bellezza naturale o più in generale di amenità paesaggistica.

In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP*VI$$

9.1.1 Valore del paesaggio VP

L'indice del *valore del paesaggio VP* relativo ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali:

- la naturalità del paesaggio(N);
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile(Q);
- la presenza di zone soggette a vincolo(V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

9.1.1.1 Indice di Naturalità del Paesaggio (N)

La naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

L'indice di naturalità deriva da una classificazione del territorio, a seconda del livello di naturalità delle aree. L'indice assumerà, nel nostro Studio, valori compresi tra 1 e 10, secondo quanto riportato in tabella.

Tabella 6 - Valori di riferimento indice N

Macro Aree	Aree	Indice N
<i>Territori modellati artificialmente</i>	Aree industriali, commerciali e infrastrutturali	1
	Aree estrattive, discariche	1
	Tessuto Urbano e/o Turistico	2
	Aree Sportive, Ricettive e Cimiteriali	2
<i>Territori Agricoli</i>	Seminativi e incolti	3
	Zone agricole eterogenee	4
	Vigneti, oliveti, frutteti	4
<i>Boschi e ambienti semi-naturali</i>	Aree a pascolo naturale e prati	5
	Boschi di conifere e misti + Aree Umide	6
	Rocce nude, falesie, rupi	7
	Spiagge sabbiose e dune + Acque continentali	8
	Macchia mediterranea alta, media, bassa	9
	Boschi di latifoglie	10

9.1.1.2 Indice di Qualità (di Antropizzazione) del Paesaggio(Q)

La percezione attuale dell'ambiente esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 10, e decresce con all'aumentare del livello di antropizzazione, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e del di tipo di attività.

Tabella 7 - Valori di riferimento indice Q

Aree	Indice Q
Aree industriali, servizi, cave	1
Tessuto Urbano e Turistico	3
Aree Agricole	5
Aree semi-naturali	7
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	8
Aree Boscate	10

9.1.1.3 Indice relativo alla presenza di vincoli (V)

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella.

Tabella 8 - Valori di riferimento indice V

Aree	Indice V
Aree con vincoli storici e archeologici	10
Aree di salvaguardia paesaggistica e naturalistica	10
Aree con vincoli idrogeologici	7
Aree con vincoli forestali	7
Aree con tutela delle caratteristiche naturali	7
Aree di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani	5
Altri vincoli	1-5
Aree non vincolate	0

Per ogni Punto di Osservazione sulla base della tipologia e localizzazione sarà dato un valore a ciascuno di questi parametri. Sulla base dei valori attribuiti agli indici N, Q, V, l'indice del Valore del Paesaggio VP potrà variare nel seguente campo di valori:

$$0 < VP < 30$$

Pertanto assumeremo:

Tabella 9 - Valori di riferimento indice VP

Valore del Paesaggio	VP
Trascurabile	0 < VP < 4
Molto Basso	4 < VP < 8
Basso	8 < VP < 12
Medio Basso	12 < VP < 15
Medio	15 < VP < 18
Medio Alto	18 < VP < 22

Valore del Paesaggio	VP
Alto	22 < VP < 26
Molto Alto	26 < VP < 30

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice relativo al *Valore del Paesaggio VP*, per ciascuno dei Punti di Osservazione individuati nella Tabella 4 - Elenco dei punti di vista e parametri per il posizionamento degli osservatori per le MIT.

Tabella 10 - Calcolo dell'indice VP

Id	Denominazione	N	Q	V	VP=N+Q+V
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO	3	5	3	11
2	MASSERIA LA BADESSA	4	5	3	12
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	4	5	3	12
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	4	5	3	12
5	TORRE TESTA	7	7	3	17
6	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO	2	3	3	8
8	CASA TORRE	2	3	3	8
13	BORGO DI SERRANOVA	2	3	3	8
14	TORRE GUACETO	7	7	3	17
30	SS605_1 - Mesagne-San Vito dei Normanni	4	5	1	10
31	SS605_2 - Mesagne-San Vito dei Normanni	4	5	1	10
32	SS7 - Brindisi-Mesagne.	3	5	0	8
Calcolo valore medio					VP: 11,1 (<i>Basso</i>)

Complessivamente l'indice del *Valore del Paesaggio* assume un valore **BASSO**.

9.1.2 Valore del paesaggio VI

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un parco eolico (gli aerogeneratori) si possono considerare come un unico insieme e quindi un elemento puntuale rispetto alla scala vasta, presa in considerazione, mentre per l'area ristretta, gli stessi elementi risultano diffusi se pur circoscritti, nel territorio considerato.

Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio,

permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco eolico sono stati determinati i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto, **P**
- l'indice di bersaglio, **B**
- la fruizione del paesaggio o frequentazione, **F**

da cui si ricava l'indice VI (Visibilità Impianto), che risulta pari a:

$$VI = P \times (B + F)$$

9.1.2.1 Percettibilità P

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato.

A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali, i versanti e le colline
- le pianure
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti alla visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella:

Tabella 11 - Valori di riferimento indice P

Aree	Indice P
Aree pianeggianti – panoramicità bassa	1-1.5
Aree collinari e di versante - panoramicità media	1.5
Aree montane, vette, crinali, altopiani – panoramicità alta	2

Il valore di P per le aree pianeggianti, secondo la letteratura è assunto pari a 1.

All'interno dell'area di studio, ossia entro la ZTV (50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori), si è ritenuto aumentare questo indice in modo conservativo, portandolo a

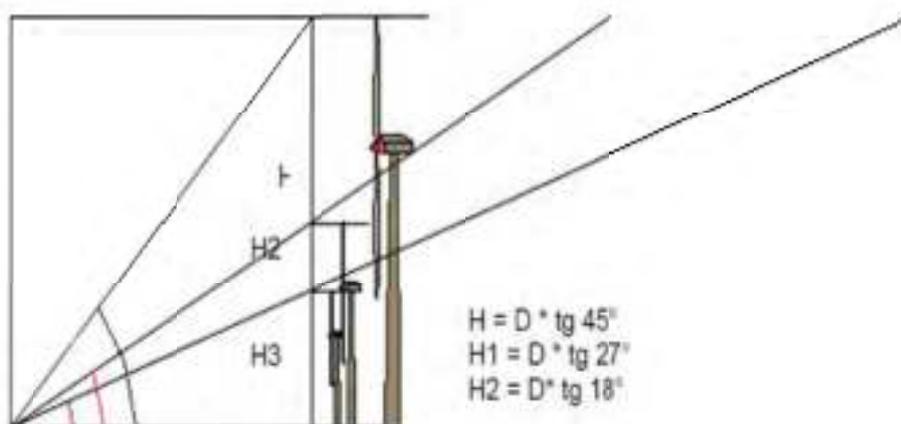
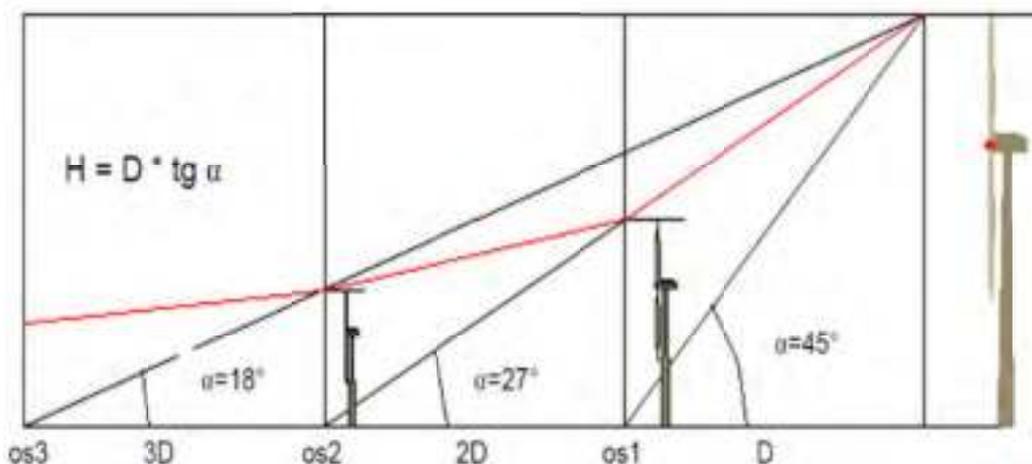
1,1 considerando le caratteristiche morfologiche del territorio, che, per quanto si possa che definire pianeggiante o dolcemente collinare, di fatto presenta variazioni di quota, che vanno dal livello del mare della costa sino a circa 125 m s.l.m. della fascia OVEST.

Tale accorgimento dovrebbe garantire che il risultato ottenuto non risenta di eventuali sottostime.

9.1.2.2 Indice Bersaglio B

Con il termine "bersaglio" (B), si indicano quelle zone che, per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone (o punti) in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie), pertanto nel caso specifico coincidono con i punti di osservazione definiti.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza è schematizzato nella seguente figura.



Tale metodo considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore e l'oggetto in esame (aerogeneratore), in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza HT dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza.

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a 26,6° per una distanza doppia rispetto all'altezza della turbina) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall'osservatore.

L'altezza percepita H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

Sulla base del comune senso di valutazione, è possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato nella seguente tabella, dove:

HT = altezza del sistema rotore + aerogeneratore pari a 200 m

D = distanza dall'aerogeneratore

H = altezza percepita dall'osservatore posto ad una distanza multipla di D

Distanza D/HT	Distanza D (km)	Angolo α	H/HT	Altezza Percepita H (m)	Quantificazione altezza percepita
1	0,20	45°	1,00	200	Molto Alta
2	0,40	26,6°	0,50	100	Molto Alta
4	0,80	14,0°	0,25	50	Alta
6	1,20	9,5°	0,17	33	Alta
8	1,60	7,1°	0,13	25	Medio-Alta
10	2,00	5,7°	0,10	20	Medio- Alta
20	4,00	2,9°	0,05	10	Media
25	5,00	2,3°	0,04	8	Medio-Bassa
30	6,06	1,9°	0,03	7	Bassa
40	8,00	1,43°	0,03	5	Molto-Bassa
50	10,00	1,1°	0,02	4	Trascurabile

E' evidente pertanto che quanto più l'osservatore è vicino all'impianto tanto maggiore è la "sua percezione" e quindi aumenta il valore dell'indice di bersaglio B. L'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo.

Nella tabella seguente si è dato pertanto un valore a B correlandolo direttamente alla distanza dell'osservatore dall'impianto.

Tabella 12 - Valori di riferimento indice B

Distanza D_{oss} [km]	Altezza percepita H	Valore di H per il calcolo del Valore B
0 < D < 1.5	Molto Alta	10
1.5 < D < 4	Alta	9
4 < D < 6	Medio Alta	7
6 < D < 8	Media	5
8 < D < 10	Medio Bassa	3
D > 10	Trascurabile	1

E' evidente che, oltre che dalla distanza, la visibilità dipende anche da altri fattori: l'orografia, le caratteristiche del campo visivo più o meno aperto, ad ogni modo accettando la semplificazione che la visibilità dipenda sostanzialmente dalla distanza tra osservatore e impianto, si attribuiscono all'indice di bersaglio B i valori qualitativi, riportati nell'ultima colonna della Tabella.

Tabella 13 – Calcolo valore B

Id	Denominazione	Distanza minima da impianto (m)	Calcolo valore B
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO	418	10
2	MASSERIA LA BADESSA	1716	9
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	2130	9
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	3207	9
5	TORRE TESTA	4026	7
6	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO	5557	7
8	CASA TORRE	6393	5
13	BORGO DI SERRANOVA	4880	7
14	TORRE GUACETO	5035	7
30	SS605_1 - Mesagne-San Vito dei Normanni	6699	5
31	SS605_2 - Mesagne-San Vito dei Normanni	8121	3
32	SS7 - Brindisi-Mesagne.	7065	5

9.1.2.3 Indice di Fruibilità o di Frequentazione

Infine, l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono potenzialmente frequentano o possono raggiungere un Punto di Osservazione, e quindi trovare in tale zona o punto la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie limitrofe e comunque a distanze per le quali l'impatto visivo teorico è sempre superiore al valor medio. L'indice di frequentazione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

La *frequentazione* può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori (MIBAC).

Il nostro parametro *frequentazione* sarà funzione $F=(R+I+Q)/3$:

- della regolarità(R)
- della quantità o intensità(I)
- della qualità degli osservatori(Q)

Il valore della frequentazione assumerà valori compresi tra 0 e 10. Mentre gli indici R, I, Q ed F potranno assumere i seguenti valori:

Tabella 14 - Valori di riferimento indice F

	Valori R, I, Q	Valori F
Molto Alto	MMA	10
Alto	A	9
Medio Alto	MA	8
Media	M	7
Medio Bassa	MB	6
Bassa	B	4
Molto Bassa	BB	3
Trascurabile	T	1

Per meglio comprendere le modalità di quantificazione dell'indice di frequentazione F riportiamo di seguito alcuni esempi.

Tabella 15 - Esempi di calcolo dell'indice F per tipologia di zona

Tipologia zona di indagine	Osservatori			Frequentazione (Punteggio)
	Regolarità (R)	Quantità (I)	Qualità (Q)	
centri abitati, strade, zone costiere	A (9)	A (9)	A (9) M (7)	A (9) MA (8.3)
archeologica	M (7)	B (4)	MA (8)	MB (6.3)
rurale	B (4)	M (7)	MB (6)	MB (5.7)
masseria	B (4)	B (4)	MB (6)	B/MB (4.7)
strada paesaggistica con media intensità di traffico	M (7)	M (7)	M (7)	M (7)

Di seguito riportiamo il calcolo dell'indice di frequentazione per i Punti di Osservazione individuati.

Tabella 16 - Calcolo dell'indice F

Id	Denominazione	R	I	Q	F = (R+I+Q)/3
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO	3	3	5	3,7
2	MASSERIA LA BADESSA	3	3	5	3,7
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	3	3	5	3,7
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	3	3	5	3,7
5	TORRE TESTA	3	5	6	4,7
6	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO	7	5	6	6,0
8	CASA TORRE	7	5	5	5,7
13	BORGO DI SERRANOVA	6	7	6	6,3
14	TORRE GUACETO	4	8	6	6,0
30	SS605_1 - Mesagne-San Vito dei Normanni	6	6	6	6,0
31	SS605_2 - Mesagne-San Vito dei Normanni	6	6	6	6,0
32	SS7 - Brindisi-Mesagne.	9	8	6	7,7
Calcolo valore medio					F: 5,3 (Basso-Medio Basso)

Complessivamente l'indice di Fruibilità o di Frequentazione **BASSO-MEDIO BASSO**.

9.1.3 Indice di Visibilità dell’Impianto – intervallo dei valori

L’indice di visibilità dell’Impianto come detto è calcolato con la formula:

$$VI = P \times (B + F)$$

Sulla base dei valori ammissibili per l’Indice di Percezione P, per l’Indice di Bersaglio B, e per l’indice di Fruibilità-Frequentazione F, avremo:

$$2 < VI < 40$$

Pertanto assumeremo:

Tabella 17 - Valori di riferimento indice VI

Visibilità dell’Impianto	VI
Trascurabile	$6 < VI < 10$
Molto Bassa	$10 < VI < 15$
Bassa	$15 < VI < 18$
Medio Bassa	$18 < VI < 21$
Media	$21 < VI < 25$
Medio Alta	$25 < VI < 30$
Alta	$30 < VI < 35$
Molto Alta	$35 < VI < 40$

Di seguito la quantificazione dell’Indice di Visibilità per i Punti di Osservazione individuati.

L’indice di frequentazione F è ricavato dal calcolo effettuato al paragrafo precedente. Il valore dell’indice di bersaglio B è calcolato invece sulla base della distanza (minima) dalle aree di impianto.

Tabella 18 - Calcolo dell'indice VI

Id	Denominazione	P	B	F	VI = P X (B + F)
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO	1,1	10	3,7	15,1
2	MASSERIA LA BADESSA	1,1	9	3,7	14,0
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	1,1	9	3,7	14,0
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	1,1	9	3,7	14,0
5	TORRE TESTA	1,1	7	4,7	12,9
6	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO	1,1	7	6,0	14,3
8	CASA TORRE	1,1	5	5,7	11,8
13	BORGO DI SERRANOVA	1,1	7	6,3	14,6
14	TORRE GUACETO	1,1	7	6,0	14,3
30	SS605_1 – Mesagne - San Vito dei	1,1	5	6,0	12,1

Id	Denominazione	P	B	F	VI = P X (B + F)
	Normanni				
31	SS605_2 – Mesagne - San Vito dei Normanni	1,1	3	6,0	9,9
32	SS7 - Brindisi-Mesagne.	1,1	5	7,7	14,0
Calcolo valore medio					VI: 13,4 (molto basso)

In definitiva l'Indice di Visibilità VI è MOLTO BASSO.

La valutazione dell'impatto visivo dai Punti di Osservazione verrà sintetizzata con la *Matrice di Impatto Visivo*, di seguito riportata, che terrà in conto sia del *Valore Paesaggistico VP*, sia della *Visibilità dell'Impianto VI*.

Prima di essere inseriti nella *Matrice di Impatto Visivo*, i valori degli indici VP e VI sono stati così *normalizzati*.

Tabella 19 - Valori di riferimento per la normalizzazione dell'indice del Valore del Paesaggio (VP_n)

Valore del Paesaggio	VP	VP normalizzato
Trascurabile	0 < VP ≤ 4	1
Molto Basso	4 < VP ≤ 8	2
Basso	8 < VP ≤ 12	3
Medio Basso	12 < VP ≤ 15	4
Medio	15 < VP ≤ 18	5
Medio Alto	18 < VP ≤ 22	6
Alto	22 < VP ≤ 26	7
Molto Alto	26 < VP ≤ 30	8

Tabella 20 - Valori di riferimento per la normalizzazione dell'indice della Visibilità dell'Impianto (VI_n)

Visibilità dell'Impianto	VI	VI normalizzato
Trascurabile	6 < VI ≤ 10	1
Molto Bassa	10 < VI ≤ 15	2
Bassa	15 < VI ≤ 18	3
Medio Bassa	18 < VI ≤ 21	4
Media	21 < VI ≤ 25	5
Medio Alta	25 < VI ≤ 30	6
Alta	30 < VI ≤ 35	7
Molto Alta	35 < VI ≤ 40	8

Tabella 21 - Matrice di impatto visivo IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO (VP _n)							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO (VI _n)	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

In pratica noti VP_n e VI_n dalla matrice di impatto sarà possibile calcolare l'Impatto Visivo (IV) da un determinato Punto di Osservazione.

L'impatto visivo sarà poi quantificato secondo la seguente tabella:

Tabella 22 - Valori di riferimento per l'indice IV

Visibilità dell'Impianto	IV
Trascurabile	1 < VI < 8
Molto Bassa	8 < VI < 16
Bassa	16 < VI < 24
Medio Bassa	24 < VI < 32
Media	32 < VI < 40
Medio Alta	40 < VI < 48
Alta	48 < VI < 56
Molto Alta	56 < VI < 64

Viene riportato quindi per ciascun Punto di Osservazione il valore di VI, il valore di VP ed i relativi valori normalizzati VI_n e VP_n.

L'Impatto Visivo per ogni punto di osservazione sarà calcolato secondo la formula:

$$IV = VP_n \times VI_n$$

Tabella 23 - Calcolo dell'indice IV

Id	Denominazione	VP	VP _n	VI	VI _n	IV = VP _n x VI _n
1	CRIPTA DI SAN BIAGIO	11	3	15,1	3	9
2	MASSERIA LA BADESSA	12	3	14,0	2	6
3	CRIPTA DI SAN GIOVANNI	12	3	14,0	2	6
4	TORRE COSTIERA "BACCATANI"	12	3	14,0	2	6
5	TORRE TESTA	17	5	12,9	2	10
6	TORRE MITRANO - COMPLESSO TORRE MITRANO	8	2	14,3	2	4
8	CASA TORRE	8	2	11,8	2	4
13	BORGO DI SERRANOVA	8	2	14,6	2	4
14	TORRE GUACETO	17	5	14,3	2	10
30	SS605_1 – Mesagne - San Vito dei Normanni	10	3	12,1	2	6
31	SS605_2 – Mesagne - San Vito dei Normanni	10	3	9,9	1	3
32	SS7 - Brindisi-Mesagne.	8	2	14,0	2	4
Calcolo valori medi		11,1	3	13,4	2	6

In conclusione il Valore del Paesaggio Normalizzato è **"BASSO" (3)** (CFR Tabella 19 - Valori di riferimento per la normalizzazione), mentre la Visibilità di Impianto Normalizzata è **"MOLTO BASSO" (2)** (CFR. Tabella 20 - Valori di riferimento per la normalizzazione), l'Impatto Visivo è complessivamente pari a **6 su 64** ovvero **"TRASCURABILE"** (CFR. Tabella 23 - Calcolo dell'indice IV).

9.1.4 Entità dell'impatto: conclusioni

L'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell'Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto prodotto dal progetto.

Gli indici VPn e Vin assumono valori bassi nella simulazione attuale a causa di diverse caratteristiche del territorio, tra cui le più importanti possono essere sicuramente la bassa panoramicità derivante dall'orografia piuttosto piatta, la scarsa presenza di aree vincolate ai fini storico culturali ed caratteristiche di frequenza nei PDV considerati fluttuante, di bassa intensità o dedicata alla sola attività agricola.

9.1.4.1 Probabilità dell'impatto

L'impatto visivo benché di BASSA entità si manifesterà sicuramente durante il periodo di vita utile dell'impianto in quasi la totalità dei territori presi in esame anche se con diversa intensità e con locali mascheramenti dovuti alla presenza di oggetti (manufatti, reti viarie, essenze arbustive, etc.) non considerabili nei modelli utilizzati.

9.1.4.2 Matrice di impatto visivo

Di seguito viene presentata anche la matrice di impatto visivo relativa al progetto proposto.

Tabella 24 - Impatto visivo: matrice di impatto

Fattori di impatto	Caratteristiche dell'impatto		Fase di		
			Costruzione	Esercizio	Dismissione
Storicoculturale	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo	X	X	X
	Reversibilità	Reversibile a breve termine	X		X
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media			
		Alta	X	X	X
	Area di influenza	Area Ristretta	X		X
		Area di Interesse			
		Area vasta		X	
Giudizio di impatto storico culturale			M	MA	M
Percettivo	Durata nel tempo	Breve	X		X
		Media			
		Lunga		X	
	Distribuzione temporale	Discontinuo			
		Continuo	X	X	X
	Reversibilità	Reversibile a breve termine			
		Reversibile a medio/lungo termine		X	
		Irreversibile			
	Magnitudine	Bassa			
		Media			
		Alta	X	X	X
	Area di influenza	Area Ristretta	X		X
		Area di Interesse			
		Area vasta		X	
Giudizio di impatto percettivo			M	MA	M

Tabella 25 - Calcolo del giudizio complessivo di impatto

Paesaggio e Patrimonio Storico-Artistico	Fase di		
	Costruzione	Esercizio	Dismissione
<i>Giudizio complessivo di impatto</i>	M	MA	M

M = Medio, MA = Molto Alto

Appendice E

Studio della gittata degli elementi rotanti

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

e

**STUDIO DELLA GITTATA
DEGLI ELEMENTI ROTANTI**

Note:

Rev. 0 - Prima emissione, elaborato da ACS/MG, approvato da MG, data: 30/11/2023



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Progettista:
Ing. Axel Ceglie Swoboda
via Messina n. 4
721017 Brindisi
c.f. CGLXLA63B16Z102C

Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.
Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano
P.IVA e Codice Fiscale 12943230966
pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1	Introduzione	2
2	Descrizione e localizzazione degli aerogeneratori	2
3	Modello di calcolo.....	2
4	Analisi dei risultati	4
5	Allegato 1: rapporto di calcolo.....	6
6	Allegato 2: planimetrie catastali.....	11

Indice delle figure

Figura 1 - Schema di calcolo.....	4
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 10, scala 1:4.000.....	11
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 20, scala 1:4.000.....	11
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 30, scala 1:4.000.....	12
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 40, scala 1:4.000.....	12
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 50, scala 1:4.000.....	13
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 50, scala 1:4.000.....	13
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 70, scala 1:4.000.....	14
Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 80, scala 1:4.000.....	14

1 Introduzione

Questo documento riporta lo studio realizzato per il calcolo della gittata massima dei frammenti degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale, con riferimento alla tecnologia utilizzata nel progetto del parco eolico “152 Brindisi” presentato dalla società Cubico Lidia s.r.l..

L’Allegato 4 punto 7.1 del Decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010 “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” raccomanda infatti la valutazione della gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale.

Lo studio viene redatto applicando una metodologia di calcolo che abbia rigore scientifico e considerando tutti i possibili effetti meccanici ed aerodinamici che possono in qualche modo influenzare la distanza di gittata della pala.

Nel calcolo, si ipotizza per ragioni cautelative l’applicazione delle condizioni peggiori in cui si possa verificare il distacco della pala dell’aerogeneratore.

2 Descrizione e localizzazione degli aerogeneratori

Il progetto prevede l’installazione di 8 aerogeneratori, tutti nel territorio del **Comune di Brindisi**, Gli aerogeneratori saranno ubicati a Ovest della città di Brindisi, a oltre 10 km dall’abitato, nella porzione di territorio compresa tra la SP96 e la SS 379. Si tratta di una zona pianeggiante ed assai ventilata.

Gli aerogeneratori hanno una potenza di 6,2 MW ciascuno, con rotore di diametro pari a 162 m e altezza dell’hub (altezza dell’asse del rotore) pari a 119 metri.

3 Modello di calcolo

In assenza di specifiche indicazioni da parte della Regione Puglia circa il modello da utilizzare, ed al fine di utilizzare un modello di calcolo pubblicamente convalidato, si è ritenuto opportuno seguire le indicazioni predisposte dalla Regione Campania per agevolare la predisposizione dello “Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale” (rif. Decreto Dirigenziale n. 44 del 12/02/2021 della Unità Operativa Dirigenziale 500203, Regione Campania), che si vanno di seguito ad illustrare.

La cinematica fornisce un modello generale per studiare il fenomeno dei corpi che vengono lanciati con un angolo di alzo obliquo ed una determinata velocità iniziale e che li porta a compiere un moto parabolico. Il moto di un oggetto che si dovesse distaccare dal rotore si può infatti schematizzare come la composizione di due moti: uno rettilineo uniforme in direzione orizzontale, e uno

uniformemente accelerato (con accelerazione modulo g) in direzione verticale. Ne discende che la traiettoria seguita dal corpo, o meglio del suo centro di massa, ha un andamento parabolico.

Si definisce **gittata** la distanza tra il punto di distacco dell'oggetto ed il punto in cui esso ritorna al suolo. È interessante osservare che all'aumentare dell'angolo che la velocità forma con l'orizzonte al momento del distacco, la gittata del proiettile inizialmente aumenta, raggiunge un valore massimo e torna a diminuire.

Il modello cinematico trascura la resistenza offerta dall'aria. Nella realtà, essa non è assolutamente trascurabile: essa infatti dipende dalle dimensioni del corpo e dalla velocità, oltre che dalla densità dell'aria. Più grandi e veloci sono gli oggetti lanciati, maggiore è la resistenza opposta dal fluido nei quali si muovono. Ciò comporta che, nel caso reale, la traiettoria è diversa da quella parabolica descritta dalle equazioni della cinematica, e la gittata reale è sensibilmente inferiore.

Per semplicità di calcolo, ed a vantaggio di sicurezza, la resistenza aerodinamica dell'aria verrà trascurata. Il calcolo della Gittata è effettuato in funzione dell'angolo di inclinazione della pala rispetto all'orizzontale, in senso orario e ponendo l'angolo di 0° tra il 3° e 4° quadrante.

Per il calcolo della massima gittata si considerano le seguenti ipotesi:

- Il moto del sistema considerato è quello di un sistema rigido non vincolato (modello che approssima la pala nel momento del distacco).
- Il calcolo della gittata è stato determinato per diversi valori dell'angolo ϑ .
- La velocità massima del rotore sarà controllata e limitata elettronicamente.

I dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo sono i seguenti.

- Altezza dal suolo dell'asse del rotore **$H = 119 \text{ m}$**
- Diametro del rotore **$D = 162 \text{ m}$**
- Velocità di rotazione massima **$n=9,4 \text{ giri/min}$**
- Distanza del baricentro della pala dall'asse di rotazione **$r_g=21,63 \text{ m}$**

Pertanto, con riferimento agli schemi di fig. 1, dati:

n = numero di giri al minuto del rotore

L = lunghezza della pala in metri

H = altezza dal suolo dell'asse del rotore, in metri

l'equazione della gittata è

$$G = \frac{V_{x0}(V_{y0} + \sqrt{V_{y0}^2 + 2 * g * H_G})}{g} - X_g$$

in cui:

α = Angolo della pala rispetto all'orizzontale (corrisponde all'angolo tra 91° e 180° dell'angolo velocità)

r_g = distanza del baricentro della pala dall'asse di rotazione

$Y_g = r_g \sin \alpha$

$H_G = H + Y_g$

$$X_g = r_g \cos \alpha \text{ (posizione del baricentro della pala rispetto all'asse della torre)}$$

$$v_0 = \omega r_g = (2\pi n r_g)/60$$

$$v_{x0} = v_0 \cos (90 - \alpha) = v_0 \sin \alpha$$

$$v_{y0} = v_0 \sin (90 - \alpha) = v_0 \cos \alpha$$

La Gittata Effettiva viene quindi corretta per tenere conto della lunghezza massima dell'oggetto che può distaccarsi, nel nostro caso una intera pala:

$$G_{\text{eff}} = G + L$$

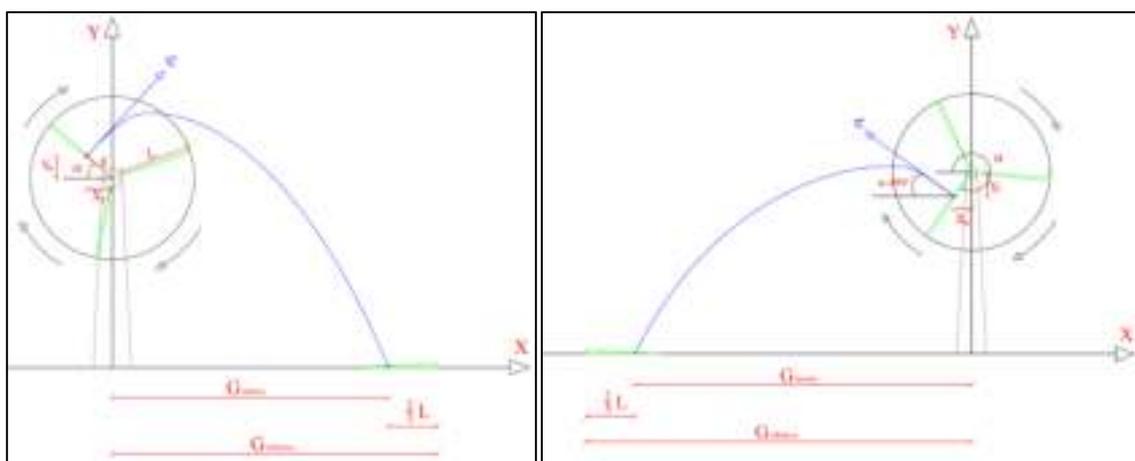


Figura 1 - Schema di calcolo

In allegato sono riportati i calcoli eseguiti.

4 Analisi dei risultati

Dai calcoli condotti (vedi allegato 1) emerge che la massima distanza percorsa dal baricentro di un frammento è inferiore a 116 m. Tale distanza viene corretta per tener conto del massimo ingombro del frammento (al limite, un'intera pala), pertanto, nel caso peggiore, la massima distanza raggiungibile dai frammenti è di **m 168**.

Uno studio della BP POWER nel "Blade throw calculation under normal operating" riporta esperienze basate su dati reali (su una casistica di 1578 casi fino all'agosto del 2006) Esso ha dimostrato che, nel caso di distacco della pala o parti di essa, l'unico moto che si è registrato è stato un moto di completa rotazione e che le distanze percorse lungo il moto sono risultate sempre inferiori alle lunghezze riportate nella relazione.

Il distacco delle parti, in genere piccole, dovuto a guasti causati da eventi eccezionali (quali la straordinaria energia prodotta da un fulmine) ha portato nel peggiore dei casi, a ritrovare le parti stesse a distanze non superiori ai 40-50 metri dalla base della torre.

Rispetto alla posizione degli aerogeneratori, **non esistono edifici abitati entro un raggio di 178 metri** dagli aerogeneratori, come si evidenzia dalle cartografie catastali in allegato 2.

Infatti, l'analisi delle mappe catastali entro la gittata massima rileva i seguenti manufatti:

- nessun fabbricato presente entro i limiti di gittata degli aerogeneratori 10, 30, 40, 50, 70 e 80;
- è presente un fabbricato rurale collabente (Foglio 18, particelle 651 e 13) ubicato 140 m a Sud dell'aerogeneratore 20
- sono presenti due cabine elettriche (17, 912, 917) ad oltre 140 m ad est dell'aerogeneratore 60.

Inoltre **non sono presenti strade statali o provinciali** in prossimità agli aerogeneratori, entro la gittata massima calcolata.

5 Conclusioni

Il distacco di un elemento rotante da un moderno aerogeneratore rappresenta un caso più unico che raro. Studi condotti in passato, quando il fenomeno era più frequente, hanno rilevato che, a seguito di guasti causati da eventi eccezionali, frammenti sono stati rilevati a distanze non superiori ai 40-50 metri dalla base della torre.

Dai calcoli condotti la massima distanza raggiungibile dai frammenti è di **m 168**.

Entro tale distanza non sono presenti abitazioni o attività umane che comportino la stabile presenza di operatori.

6 Allegato 1: rapporto di calcolo

Angolo α	n	L	H _{torre}	V ₀	V _{x0}	V _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
0	9,4	78,00	119,00	21,20	0,00	21,20	119,00	162	21,63	9,81	-21,63	21,63	52,00	30,37
1	9,4	78,00	119,00	21,20	0,37	21,20	119,38	162	21,63	9,81	-18,83	21,63	52,00	33,17
2	9,4	78,00	119,00	21,20	0,74	21,19	119,75	162	21,63	9,81	-16,03	21,62	52,00	35,97
3	9,4	78,00	119,00	21,20	1,11	21,17	120,13	162	21,63	9,81	-13,21	21,60	52,00	38,79
4	9,4	78,00	119,00	21,20	1,48	21,15	120,51	162	21,63	9,81	-10,39	21,58	52,00	41,61
5	9,4	78,00	119,00	21,20	1,85	21,12	120,89	162	21,63	9,81	-7,57	21,55	52,00	44,43
6	9,4	78,00	119,00	21,20	2,22	21,09	121,26	162	21,63	9,81	-4,74	21,51	52,00	47,26
7	9,4	78,00	119,00	21,20	2,58	21,04	121,64	162	21,63	9,81	-1,92	21,47	52,00	50,08
8	9,4	78,00	119,00	21,20	2,95	20,99	122,01	162	21,63	9,81	0,91	21,42	52,00	52,91
9	9,4	78,00	119,00	21,20	3,32	20,94	122,38	162	21,63	9,81	3,73	21,36	52,00	55,73
10	9,4	78,00	119,00	21,20	3,68	20,88	122,76	162	21,63	9,81	6,55	21,30	52,00	58,55
11	9,4	78,00	119,00	21,20	4,05	20,81	123,13	162	21,63	9,81	9,4	21,23	52,00	61,36
12	9,4	78,00	119,00	21,20	4,41	20,74	123,50	162	21,63	9,81	12,16	21,16	52,00	64,16
13	9,4	78,00	119,00	21,20	4,77	20,66	123,87	162	21,63	9,81	14,95	21,08	52,00	66,95
14	9,4	78,00	119,00	21,20	5,13	20,57	124,23	162	21,63	9,81	17,73	20,99	52,00	69,73
15	9,4	78,00	119,00	21,20	5,49	20,48	124,60	162	21,63	9,81	20,50	20,89	52,00	72,50
16	9,4	78,00	119,00	21,20	5,84	20,38	124,96	162	21,63	9,81	23,25	20,79	52,00	75,25
17	9,4	78,00	119,00	21,20	6,20	20,27	125,32	162	21,63	9,81	25,98	20,68	52,00	77,98
18	9,4	78,00	119,00	21,20	6,55	20,16	125,68	162	21,63	9,81	28,69	20,57	52,00	80,69
19	9,4	78,00	119,00	21,20	6,90	20,05	126,04	162	21,63	9,81	31,38	20,45	52,00	83,38
20	9,4	78,00	119,00	21,20	7,25	19,92	126,40	162	21,63	9,81	34,05	20,33	52,00	86,05
21	9,4	78,00	119,00	21,20	7,60	19,79	126,75	162	21,63	9,81	36,69	20,19	52,00	88,69
22	9,4	78,00	119,00	21,20	7,94	19,66	127,10	162	21,63	9,81	39,31	20,05	52,00	91,31
23	9,4	78,00	119,00	21,20	8,28	19,52	127,45	162	21,63	9,81	41,90	19,91	52,00	93,90
24	9,4	78,00	119,00	21,20	8,62	19,37	127,80	162	21,63	9,81	44,46	19,76	52,00	96,46
25	9,4	78,00	119,00	21,20	8,96	19,21	128,14	162	21,63	9,81	46,99	19,60	52,00	98,99
26	9,4	78,00	119,00	21,20	9,29	19,06	128,48	162	21,63	9,81	49,49	19,44	52,00	101,49
27	9,4	78,00	119,00	21,20	9,63	18,89	128,82	162	21,63	9,81	51,96	19,27	52,00	103,96
28	9,4	78,00	119,00	21,20	9,95	18,72	129,15	162	21,63	9,81	54,39	19,10	52,00	106,39
29	9,4	78,00	119,00	21,20	10,28	18,54	129,49	162	21,63	9,81	56,78	18,92	52,00	108,78
30	9,4	78,00	119,00	21,20	10,60	18,36	129,82	162	21,63	9,81	59,14	18,73	52,00	111,14
31	9,4	78,00	119,00	21,20	10,92	18,17	130,14	162	21,63	9,81	61,46	18,54	52,00	113,46
32	9,4	78,00	119,00	21,20	11,23	17,98	130,46	162	21,63	9,81	63,74	18,34	52,00	115,74
33	9,4	78,00	119,00	21,20	11,55	17,78	130,78	162	21,63	9,81	65,98	18,14	52,00	117,98
34	9,4	78,00	119,00	21,20	11,86	17,58	131,10	162	21,63	9,81	68,18	17,93	52,00	120,18

Angolo α	n	L	H _{torre}	V ₀	V _{x0}	V _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
35	9,4	78,00	119,00	21,20	12,16	17,37	131,41	162	21,63	9,81	70,33	17,72	52,00	122,33
36	9,4	78,00	119,00	21,20	12,46	17,15	131,71	162	21,63	9,81	72,44	17,50	52,00	124,44
37	9,4	78,00	119,00	21,20	12,76	16,93	132,02	162	21,63	9,81	74,51	17,27	52,00	126,51
38	9,4	78,00	119,00	21,20	13,05	16,71	132,32	162	21,63	9,81	76,53	17,04	52,00	128,53
39	9,4	78,00	119,00	21,20	13,34	16,48	132,61	162	21,63	9,81	78,50	16,81	52,00	130,50
40	9,4	78,00	119,00	21,20	13,63	16,24	132,90	162	21,63	9,81	80,43	16,57	52,00	132,43
41	9,4	78,00	119,00	21,20	13,91	16,00	133,19	162	21,63	9,81	82,31	16,32	52,00	134,31
42	9,4	78,00	119,00	21,20	14,19	15,76	133,47	162	21,63	9,81	84,14	16,07	52,00	136,14
43	9,4	78,00	119,00	21,20	14,46	15,51	133,75	162	21,63	9,81	85,92	15,82	52,00	137,92
44	9,4	78,00	119,00	21,20	14,73	15,25	134,03	162	21,63	9,81	87,65	15,56	52,00	139,65
45	9,4	78,00	119,00	21,20	14,99	14,99	134,29	162	21,63	9,81	89,34	15,29	52,00	141,34
46	9,4	78,00	119,00	21,20	15,25	14,73	134,56	162	21,63	9,81	90,97	15,03	52,00	142,97
47	9,4	78,00	119,00	21,20	15,51	14,46	134,82	162	21,63	9,81	92,55	14,75	52,00	144,55
48	9,4	78,00	119,00	21,20	15,76	14,19	135,07	162	21,63	9,81	94,07	14,47	52,00	146,07
49	9,4	78,00	119,00	21,20	16,00	13,91	135,32	162	21,63	9,81	95,55	14,19	52,00	147,55
50	9,4	78,00	119,00	21,20	16,24	13,63	135,57	162	21,63	9,81	96,97	13,90	52,00	148,97
51	9,4	78,00	119,00	21,20	16,48	13,34	135,81	162	21,63	9,81	98,34	13,61	52,00	150,34
52	9,4	78,00	119,00	21,20	16,71	13,05	136,04	162	21,63	9,81	99,66	13,32	52,00	151,66
53	9,4	78,00	119,00	21,20	16,93	12,76	136,27	162	21,63	9,81	100,93	13,02	52,00	152,93
54	9,4	78,00	119,00	21,20	17,15	12,46	136,50	162	21,63	9,81	102,14	12,71	52,00	154,14
55	9,4	78,00	119,00	21,20	17,37	12,16	136,72	162	21,63	9,81	103,30	12,41	52,00	155,30
56	9,4	78,00	119,00	21,20	17,58	11,86	136,93	162	21,63	9,81	104,41	12,10	52,00	156,41
57	9,4	78,00	119,00	21,20	17,78	11,55	137,14	162	21,63	9,81	105,47	11,78	52,00	157,47
58	9,4	78,00	119,00	21,20	17,98	11,23	137,34	162	21,63	9,81	106,47	11,46	52,00	158,47
59	9,4	78,00	119,00	21,20	18,17	10,92	137,54	162	21,63	9,81	107,42	11,14	52,00	159,42
60	9,4	78,00	119,00	21,20	18,36	10,60	137,73	162	21,63	9,81	108,32	10,82	52,00	160,32
61	9,4	78,00	119,00	21,20	18,54	10,28	137,92	162	21,63	9,81	109,17	10,49	52,00	161,17
62	9,4	78,00	119,00	21,20	18,72	9,95	138,10	162	21,63	9,81	109,97	10,15	52,00	161,97
63	9,4	78,00	119,00	21,20	18,89	9,63	138,27	162	21,63	9,81	110,71	9,82	52,00	162,71
64	9,4	78,00	119,00	21,20	19,06	9,29	138,44	162	21,63	9,81	111,40	9,48	52,00	163,40
65	9,4	78,00	119,00	21,20	19,21	8,96	138,60	162	21,63	9,81	112,05	9,14	52,00	164,05
66	9,4	78,00	119,00	21,20	19,37	8,62	138,76	162	21,63	9,81	112,64	8,80	52,00	164,64
67	9,4	78,00	119,00	21,20	19,52	8,28	138,91	162	21,63	9,81	113,18	8,45	52,00	165,18
68	9,4	78,00	119,00	21,20	19,66	7,94	139,05	162	21,63	9,81	113,68	8,10	52,00	165,68
69	9,4	78,00	119,00	21,20	19,79	7,60	139,19	162	21,63	9,81	114,13	7,75	52,00	166,13
70	9,4	78,00	119,00	21,20	19,92	7,25	139,33	162	21,63	9,81	114,52	7,40	52,00	166,52
71	9,4	78,00	119,00	21,20	20,05	6,90	139,45	162	21,63	9,81	114,88	7,04	52,00	166,88
72	9,4	78,00	119,00	21,20	20,16	6,55	139,57	162	21,63	9,81	115,18	6,68	52,00	167,18
73	9,4	78,00	119,00	21,20	20,27	6,20	139,68	162	21,63	9,81	115,44	6,32	52,00	167,44
74	9,4	78,00	119,00	21,20	20,38	5,84	139,79	162	21,63	9,81	115,65	5,96	52,00	167,65
75	9,4	78,00	119,00	21,20	20,48	5,49	139,89	162	21,63	9,81	115,82	5,60	52,00	167,82

Angolo α	n	L	H _{torre}	v ₀	v _{x0}	v _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
76	9,4	78,00	119,00	21,20	20,57	5,13	139,99	162	21,63	9,81	115,95	5,23	52,00	167,95
77	9,4	78,00	119,00	21,20	20,66	4,77	140,08	162	21,63	9,81	116,03	4,87	52,00	168,03
78	9,4	78,00	119,00	21,20	20,74	4,41	140,16	162	21,63	9,81	116,07	4,50	52,00	168,07
79	9,4	78,00	119,00	21,20	20,81	4,05	140,23	162	21,63	9,81	116,06	4,13	52,00	168,06
80	9,4	78,00	119,00	21,20	20,88	3,68	140,30	162	21,63	9,81	116,02	3,76	52,00	168,02
81	9,4	78,00	119,00	21,20	20,94	3,32	140,36	162	21,63	9,81	115,94	3,38	52,00	167,94
82	9,4	78,00	119,00	21,20	20,99	2,95	140,42	162	21,63	9,81	115,82	3,01	52,00	167,82
83	9,4	78,00	119,00	21,20	21,04	2,58	140,47	162	21,63	9,81	115,65	2,64	52,00	167,65
84	9,4	78,00	119,00	21,20	21,09	2,22	140,51	162	21,63	9,81	115,46	2,26	52,00	167,46
85	9,4	78,00	119,00	21,20	21,12	1,85	140,55	162	21,63	9,81	115,22	1,89	52,00	167,22
86	9,4	78,00	119,00	21,20	21,15	1,48	140,58	162	21,63	9,81	114,95	1,51	52,00	166,95
87	9,4	78,00	119,00	21,20	21,17	1,11	140,60	162	21,63	9,81	114,64	1,13	52,00	166,64
88	9,4	78,00	119,00	21,20	21,19	0,74	140,62	162	21,63	9,81	114,30	0,75	52,00	166,30
89	9,4	78,00	119,00	21,20	21,20	0,37	140,63	162	21,63	9,81	113,93	0,38	52,00	165,93
90	9,4	78,00	119,00	21,20	21,20	0,00	140,63	162	21,63	9,81	113,52	0,00	52,00	165,52

Per un angolo compreso tra 270° e 360° il valore della Gittata sarà negativo perché verso sinistra

Angolo α	n	L	H _{torre}	v ₀	v _{x0}	v _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
270	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,20	0,00	97,37	162	21,63	9,81	-94,46	0,00	52,00	-146,46
271	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,20	0,37	97,37	162	21,63	9,81	-95,63	0,38	52,00	-147,63
272	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,19	0,74	97,38	162	21,63	9,81	-96,78	0,75	52,00	-148,78
273	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,17	1,11	97,40	162	21,63	9,81	-97,90	1,13	52,00	-149,90
274	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,15	1,48	97,42	162	21,63	9,81	-99,01	1,51	52,00	-151,01
275	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,12	1,85	97,45	162	21,63	9,81	-100,09	1,89	52,00	-152,09
276	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,09	2,22	97,49	162	21,63	9,81	-101,15	2,26	52,00	-153,15
277	9,4	78,00	119,00	21,20	-21,04	2,58	97,53	162	21,63	9,81	-102,18	2,64	52,00	-154,18
278	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,99	2,95	97,58	162	21,63	9,81	-103,18	3,01	52,00	-155,18
279	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,94	3,32	97,64	162	21,63	9,81	-104,16	3,38	52,00	-156,16
280	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,88	3,68	97,70	162	21,63	9,81	-105,10	3,76	52,00	-157,10
281	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,81	4,05	97,77	162	21,63	9,81	-106,02	4,13	52,00	-158,02
282	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,74	4,41	97,84	162	21,63	9,81	-106,90	4,50	52,00	-158,90
283	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,66	4,77	97,92	162	21,63	9,81	-107,76	4,87	52,00	-159,76
284	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,57	5,13	98,01	162	21,63	9,81	-108,57	5,23	52,00	-160,57
285	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,48	5,49	98,11	162	21,63	9,81	-109,35	5,60	52,00	-161,35
286	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,38	5,84	98,21	162	21,63	9,81	-110,10	5,96	52,00	-162,10
287	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,27	6,20	98,32	162	21,63	9,81	-110,81	6,32	52,00	-162,81
288	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,16	6,55	98,43	162	21,63	9,81	-111,47	6,68	52,00	-163,47
289	9,4	78,00	119,00	21,20	-20,05	6,90	98,55	162	21,63	9,81	-112,10	7,04	52,00	-164,10
290	9,4	78,00	119,00	21,20	-19,92	7,25	98,67	162	21,63	9,81	-112,69	7,40	52,00	-164,69

Angolo α	n	L	H _{torre}	V ₀	V _{x0}	V _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
291	9,4	78,00	119,00	21,20	-19,79	7,60	98,81	162	21,63	9,81	-113,23	7,75	52,00	-165,23
292	9,4	78,00	119,00	21,20	-19,66	7,94	98,95	162	21,63	9,81	-113,73	8,10	52,00	-165,73
293	9,4	78,00	119,00	21,20	-19,52	8,28	99,09	162	21,63	9,81	-114,18	8,45	52,00	-166,18
294	9,4	78,00	119,00	21,20	-19,37	8,62	99,24	162	21,63	9,81	-114,59	8,80	52,00	-166,59
295	9,4	78,00	119,00	21,20	-19,21	8,96	99,40	162	21,63	9,81	-114,95	9,14	52,00	-166,95
296	9,4	78,00	119,00	21,20	-19,06	9,29	99,56	162	21,63	9,81	-115,26	9,48	52,00	-167,26
297	9,4	78,00	119,00	21,20	-18,89	9,63	99,73	162	21,63	9,81	-115,53	9,82	52,00	-167,53
298	9,4	78,00	119,00	21,20	-18,72	9,95	99,90	162	21,63	9,81	-115,74	10,15	52,00	-167,74
299	9,4	78,00	119,00	21,20	-18,54	10,28	100,08	162	21,63	9,81	-115,90	10,49	52,00	-167,90
300	9,4	78,00	119,00	21,20	-18,36	10,60	100,27	162	21,63	9,81	-116,01	10,82	52,00	-168,01
301	9,4	78,00	119,00	21,20	-18,17	10,92	100,46	162	21,63	9,81	-116,06	11,14	52,00	-168,06
302	9,4	78,00	119,00	21,20	-17,98	11,23	100,66	162	21,63	9,81	-116,06	11,46	52,00	-168,06
303	9,4	78,00	119,00	21,20	-17,78	11,55	100,86	162	21,63	9,81	-116,01	11,78	52,00	-168,01
304	9,4	78,00	119,00	21,20	-17,58	11,86	101,07	162	21,63	9,81	-115,90	12,10	52,00	-167,90
305	9,4	78,00	119,00	21,20	-17,37	12,16	101,28	162	21,63	9,81	-115,74	12,41	52,00	-167,74
306	9,4	78,00	119,00	21,20	-17,15	12,46	101,50	162	21,63	9,81	-115,51	12,71	52,00	-167,51
307	9,4	78,00	119,00	21,20	-16,93	12,76	101,73	162	21,63	9,81	-115,23	13,02	52,00	-167,23
308	9,4	78,00	119,00	21,20	-16,71	13,05	101,96	162	21,63	9,81	-114,89	13,32	52,00	-166,89
309	9,4	78,00	119,00	21,20	-16,48	13,34	102,19	162	21,63	9,81	-114,49	13,61	52,00	-166,49
310	9,4	78,00	119,00	21,20	-16,24	13,63	102,43	162	21,63	9,81	-114,04	13,90	52,00	-166,04
311	9,4	78,00	119,00	21,20	-16,00	13,91	102,68	162	21,63	9,81	-113,52	14,19	52,00	-165,52
312	9,4	78,00	119,00	21,20	-15,76	14,19	102,93	162	21,63	9,81	-112,94	14,47	52,00	-164,94
313	9,4	78,00	119,00	21,20	-15,51	14,46	103,18	162	21,63	9,81	-112,30	14,75	52,00	-164,30
314	9,4	78,00	119,00	21,20	-15,25	14,73	103,44	162	21,63	9,81	-111,60	15,03	52,00	-163,60
315	9,4	78,00	119,00	21,20	-14,99	14,99	103,71	162	21,63	9,81	-110,84	15,29	52,00	-162,84
316	9,4	78,00	119,00	21,20	-14,73	15,25	103,97	162	21,63	9,81	-110,02	15,56	52,00	-162,02
317	9,4	78,00	119,00	21,20	-14,46	15,51	104,25	162	21,63	9,81	-109,14	15,82	52,00	-161,14
318	9,4	78,00	119,00	21,20	-14,19	15,76	104,53	162	21,63	9,81	-108,20	16,07	52,00	-160,20
319	9,4	78,00	119,00	21,20	-13,91	16,00	104,81	162	21,63	9,81	-107,19	16,32	52,00	-159,19
320	9,4	78,00	119,00	21,20	-13,63	16,24	105,10	162	21,63	9,81	-106,13	16,57	52,00	-158,13
321	9,4	78,00	119,00	21,20	-13,34	16,48	105,39	162	21,63	9,81	-105,00	16,81	52,00	-157,00
322	9,4	78,00	119,00	21,20	-13,05	16,71	105,68	162	21,63	9,81	-103,81	17,04	52,00	-155,81
323	9,4	78,00	119,00	21,20	-12,76	16,93	105,98	162	21,63	9,81	-102,56	17,27	52,00	-154,56
324	9,4	78,00	119,00	21,20	-12,46	17,15	106,29	162	21,63	9,81	-101,25	17,50	52,00	-153,25
325	9,4	78,00	119,00	21,20	-12,16	17,37	106,59	162	21,63	9,81	-99,89	17,72	52,00	-151,89
326	9,4	78,00	119,00	21,20	-11,86	17,58	106,90	162	21,63	9,81	-98,46	17,93	52,00	-150,46
327	9,4	78,00	119,00	21,20	-11,55	17,78	107,22	162	21,63	9,81	-96,97	18,14	52,00	-148,97
328	9,4	78,00	119,00	21,20	-11,23	17,98	107,54	162	21,63	9,81	-95,43	18,34	52,00	-147,43
329	9,4	78,00	119,00	21,20	-10,92	18,17	107,86	162	21,63	9,81	-93,82	18,54	52,00	-145,82
330	9,4	78,00	119,00	21,20	-10,60	18,36	108,19	162	21,63	9,81	-92,17	18,73	52,00	-144,17
331	9,4	78,00	119,00	21,20	-10,28	18,54	108,51	162	21,63	9,81	-90,45	18,92	52,00	-142,45

Angolo α	n	L	H _{torre}	v ₀	v _{x0}	v _{y0}	H _g	D	r _g	g	Gittata teorica	X _g	L _g	Gittata Effettiva
332	9,4	78,00	119,00	21,20	-9,95	18,72	108,85	162	21,63	9,81	-88,68	19,10	52,00	-140,68
333	9,4	78,00	119,00	21,20	-9,63	18,89	109,18	162	21,63	9,81	-86,85	19,27	52,00	-138,85
334	9,4	78,00	119,00	21,20	-9,29	19,06	109,52	162	21,63	9,81	-84,98	19,44	52,00	-136,98
335	9,4	78,00	119,00	21,20	-8,96	19,21	109,86	162	21,63	9,81	-83,05	19,60	52,00	-135,05
336	9,4	78,00	119,00	21,20	-8,62	19,37	110,20	162	21,63	9,81	-81,06	19,76	52,00	-133,06
337	9,4	78,00	119,00	21,20	-8,28	19,52	110,55	162	21,63	9,81	-79,03	19,91	52,00	-131,03
338	9,4	78,00	119,00	21,20	-7,94	19,66	110,90	162	21,63	9,81	-76,95	20,05	52,00	-128,95
339	9,4	78,00	119,00	21,20	-7,60	19,79	111,25	162	21,63	9,81	-74,82	20,19	52,00	-126,82
340	9,4	78,00	119,00	21,20	-7,25	19,92	111,60	162	21,63	9,81	-72,64	20,33	52,00	-124,64
341	9,4	78,00	119,00	21,20	-6,90	20,05	111,96	162	21,63	9,81	-70,42	20,45	52,00	-122,42
342	9,4	78,00	119,00	21,20	-6,55	20,16	112,32	162	21,63	9,81	-68,16	20,57	52,00	-120,16
343	9,4	78,00	119,00	21,20	-6,20	20,27	112,68	162	21,63	9,81	-65,85	20,68	52,00	-117,85
344	9,4	78,00	119,00	21,20	-5,84	20,38	113,04	162	21,63	9,81	-63,50	20,79	52,00	-115,50
345	9,4	78,00	119,00	21,20	-5,49	20,48	113,40	162	21,63	9,81	-61,11	20,89	52,00	-113,11
346	9,4	78,00	119,00	21,20	-5,13	20,57	113,77	162	21,63	9,81	-58,68	20,99	52,00	-110,68
347	9,4	78,00	119,00	21,20	-4,77	20,66	114,13	162	21,63	9,81	-56,22	21,08	52,00	-108,22
348	9,4	78,00	119,00	21,20	-4,41	20,74	114,50	162	21,63	9,81	-53,72	21,16	52,00	-105,72
349	9,4	78,00	119,00	21,20	-4,05	20,81	114,87	162	21,63	9,81	-51,19	21,23	52,00	-103,19
350	9,4	78,00	119,00	21,20	-3,68	20,88	115,24	162	21,63	9,81	-48,63	21,30	52,00	-100,63
351	9,4	78,00	119,00	21,20	-3,32	20,94	115,62	162	21,63	9,81	-46,03	21,36	52,00	-98,03
352	9,4	78,00	119,00	21,20	-2,95	20,99	115,99	162	21,63	9,81	-43,41	21,42	52,00	-95,41
353	9,4	78,00	119,00	21,20	-2,58	21,04	116,36	162	21,63	9,81	-40,76	21,47	52,00	-92,76
354	9,4	78,00	119,00	21,20	-2,22	21,09	116,74	162	21,63	9,81	-38,09	21,51	52,00	-90,09
355	9,4	78,00	119,00	21,20	-1,85	21,12	117,11	162	21,63	9,81	-35,39	21,55	52,00	-87,39
356	9,4	78,00	119,00	21,20	-1,48	21,15	117,49	162	21,63	9,81	-32,68	21,58	52,00	-84,68
357	9,4	78,00	119,00	21,20	-1,11	21,17	117,87	162	21,63	9,81	-29,94	21,60	52,00	-81,94
358	9,4	78,00	119,00	21,20	-0,74	21,19	118,25	162	21,63	9,81	-27,18	21,62	52,00	-79,18
359	9,4	78,00	119,00	21,20	-0,37	21,20	118,62	162	21,63	9,81	-24,41	21,63	52,00	-76,41
360	9,4	78,00	119,00	21,20	0,00	21,20	119,00	162	21,63	9,81	-21,63	21,63	52,00	-73,63

7 Allegato 2: planimetrie catastali



Figura 2 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 10, scala 1:4.000



Figura 3 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 20, scala 1:4.000



Figura 4 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 30, scala 1:4.000

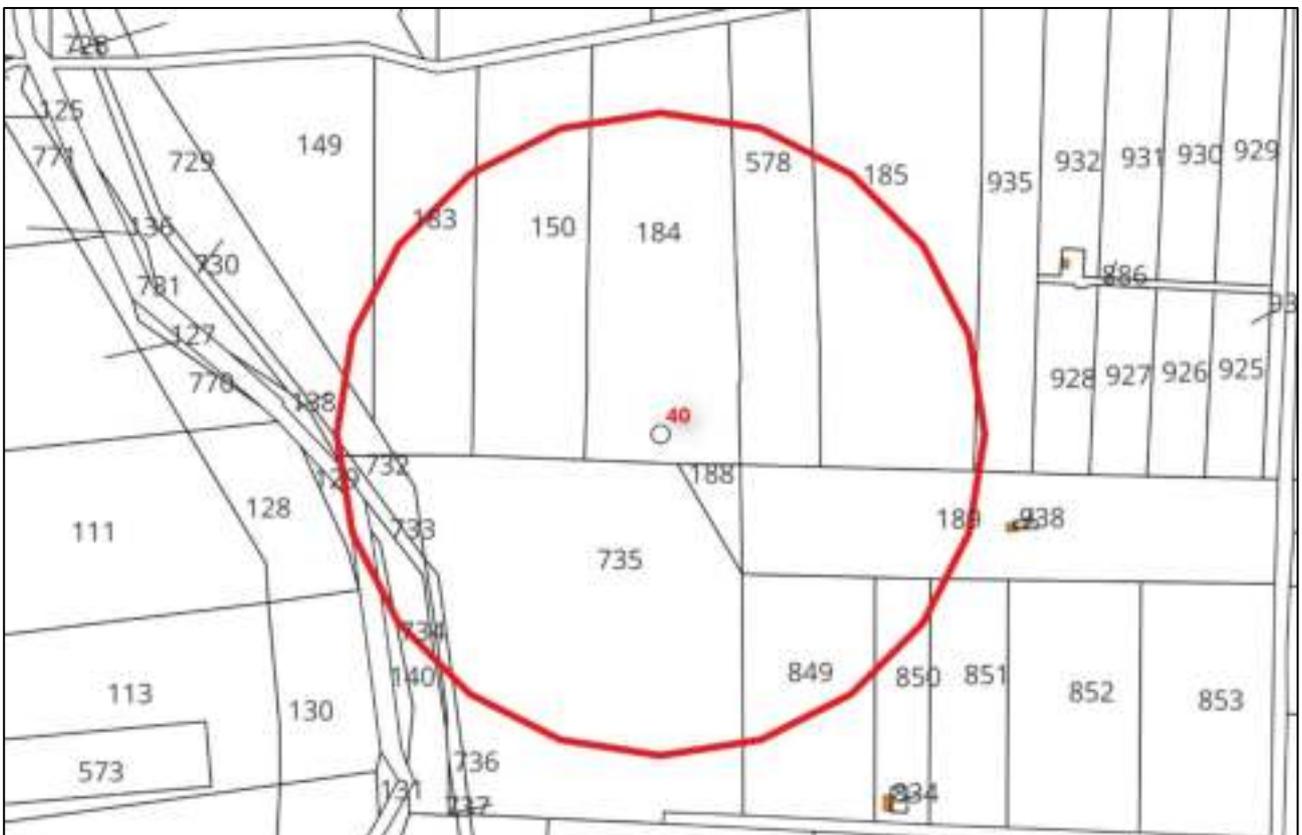


Figura 5 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 40, scala 1:4.000



Figura 6 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 50, scala 1:4.000

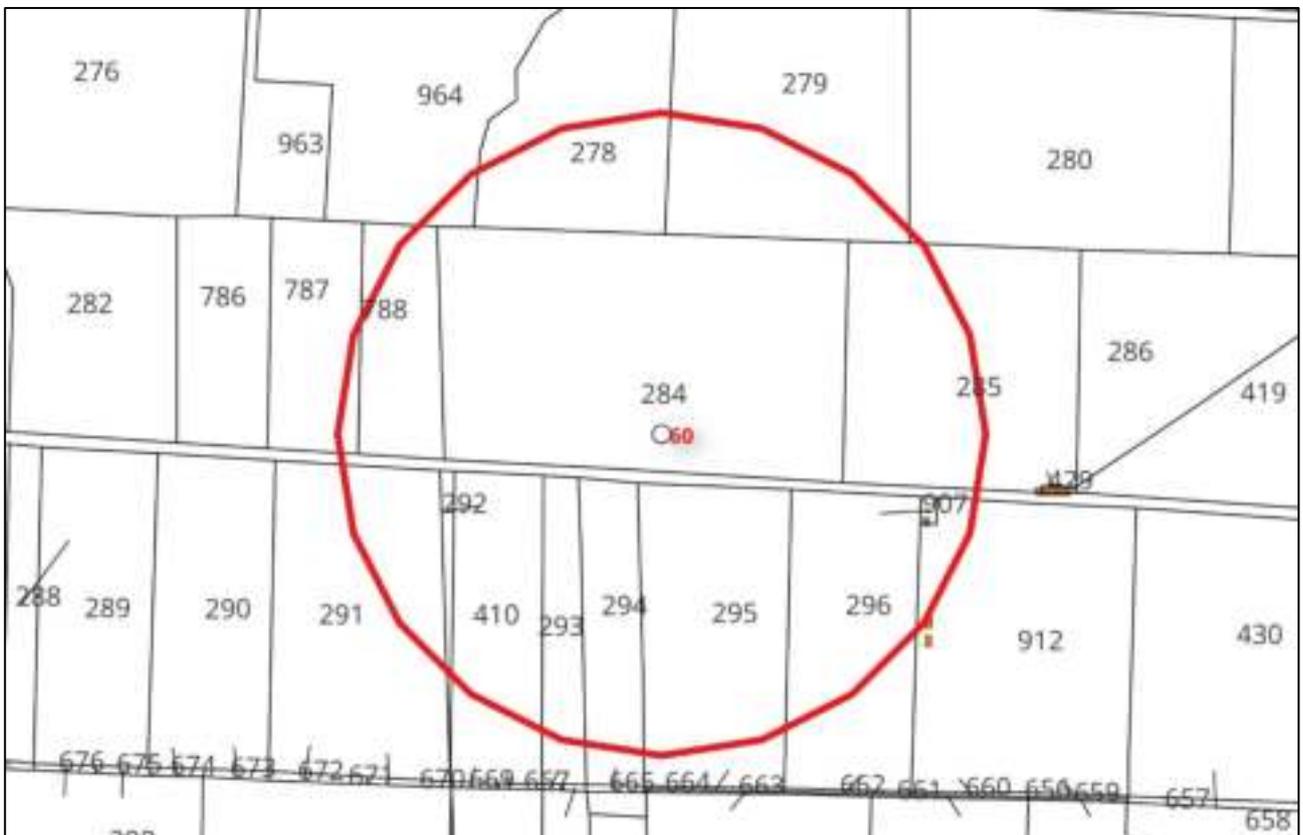


Figura 7 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 60, scala 1:4.000

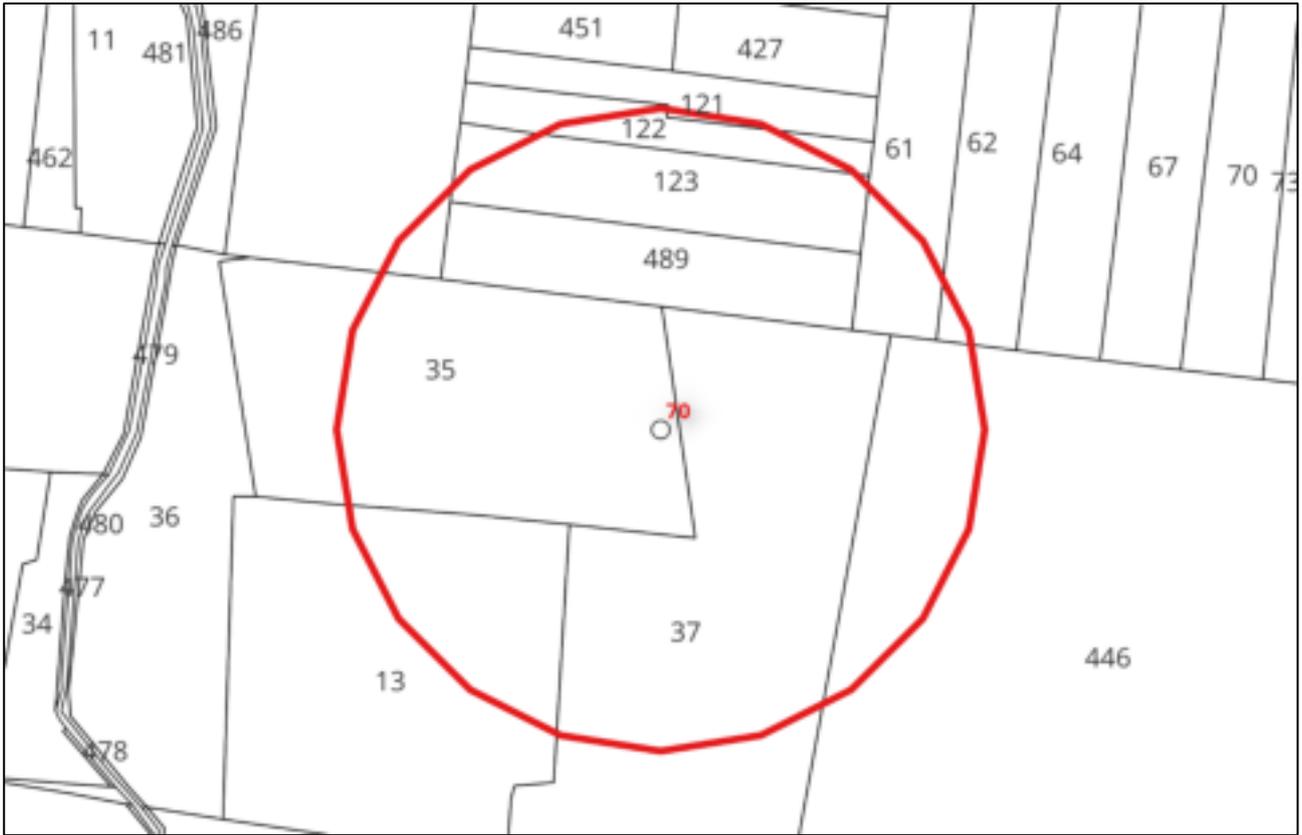


Figura 8 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 70, scala 1:4.000



Figura 9 - Individuazione dei fabbricati nei dintorni dell'aerogeneratore 80, scala 1:4.000

Appendice F

Evoluzione delle ombre giornaliere

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

f

**EVOLUZIONE DELLE OMBRE
GIORNALIERE**

Note:

Rev. 0 - Prima emissione, elaborato da ACS/MG, approvato da MG, data: 30/11/2023



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Progettista:
Ing. Axel Ceglie Swoboda
via Messina n. 4
721017 Brindisi
c.f. CGLXLA63B16Z102C

Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.
Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano
P.IVA e Codice Fiscale 12943230966
pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1	Introduzione	2
2	Parametri di calcolo utilizzati	4
3	Individuazione dei recettori sensibili	7
4	Analisi dei risultati	7
4.1	Misure di mitigazione.....	8
5	Conclusioni	9
6	Allegato 1: Calcoli	10

Indice delle figure

Figura 1 - formazione dell'ombra sul terreno	3
Figura 2 - Probabilità medie mensili di soleggiamento.....	5
Figura 3 - Curve di distribuzione di Weibull	6
Figura 4 - Ortofoto Agea 2019 del fabbricato (punto 6).....	8
Figura 5 - Ortofoto Agea 2019 del fabbricato (punto 63).....	8

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Coordinate e caratteristiche degli ostacoli.....	4
Tabella 2 – Caratteristiche geometriche degli aerogeneratori.....	5
Tabella 3 - Percentuale di tempo trascorsa in copertura nuvolosa.....	5
Tabella 4 – Recettori sensibili con ombreggiamento superiore a 50 h/anno.....	7

1 Introduzione

Il presente elaborato riguarda lo studio dell'evoluzione dell'ombra (shadow flickering) per il progetto per la realizzazione di un **parco eolico** per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da **8 aerogeneratori** tripala ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a **6,2 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **49,6 MW**. L'intervento è proposto dalla società Cubico Lidia s.r.l., con sede in Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano, P.IVA e Codice Fiscale 12943230966, del gruppo **Cubico**, che ad oggi ha in Italia **46 impianti operativi**, con una potenza complessiva installata di ben **260 MW**, e molti altri nel mondo.

Lo shadow flickering (letteralmente ombreggiamento intermittente) è l'espressione comunemente utilizzata per descrivere l'effetto stroboscopico causato dal passaggio delle pale di una o più turbine eoliche attraverso i raggi del sole rispetto a recettori sensibili posti nelle loro immediate vicinanze.

Il periodico cambiamento dell'intensità della luce in prossimità dei recettori sensibili deve essere calcolato in modo da determinare il potenziale periodo di ombreggiamento generato dalle turbine. Il fenomeno generato si traduce in una variazione alternativa dell'intensità luminosa, che a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni, in seguito recettori, le cui finestre risultino esposte al fenomeno.

La lunghezza dell'ombra, generata dal passaggio delle pale attraverso i raggi del sole, dipende dall'altezza del rotore e

dalla posizione del sole.

Sebbene il fenomeno possa essere percepito anche all'esterno dalle abitazioni, esso risulta evidente e fastidioso in quegli ambienti con finestre rivolte verso le ombre. L'intensità del fenomeno è definita come la differenza di luminosità che si percepisce in presenza ed in assenza di flickering in una data posizione.

In generale si può affermare che:

- Avendo le pale una forma rastremata con spessore che cresce verso il mozzo, il fenomeno risulterà tanto più intenso quanto maggiore sarà la porzione di disco solare coperta dalla pala stessa e quanto minore la distanza dal recettore.
- L'intensità del flickering sarà minima quando l'ombra prodotta è generata all'estremità delle pale.
- Maggiori distanze tra generatore e ricettore determinano ombre meno nette, in tal caso l'effetto risulterà meno intenso e distinto.
- La presenza di schermature locali (come alberi interposti tra il recettore e la sorgente d'ombra) favorisce una diminuzione dell'effetto.

Il calcolo del potenziale periodo di ombreggiamento consiste nel determinare, attraverso software specifici, le ore di intermittenza annue cui ciascun recettore è sottoposto. Queste informazioni possono essere utilizzate per progettare e gestire la centrale eolica in modo da ridurre al minimo il disturbo causato alle persone.

Le condizioni per cui si formi l'ombra, e il recettore sia interessato da quest'ultima, sono mostrate in Figura 1. Da questa figura si evince che, affinché il recettore sia interessato dall'ombra, è necessario che quest'ultimo abbia una finestra in direzione del campo eolico, il sole sia relativamente basso nel cielo e soprattutto lo stesso si trovi posizionato a valle dell'asse sole turbina.

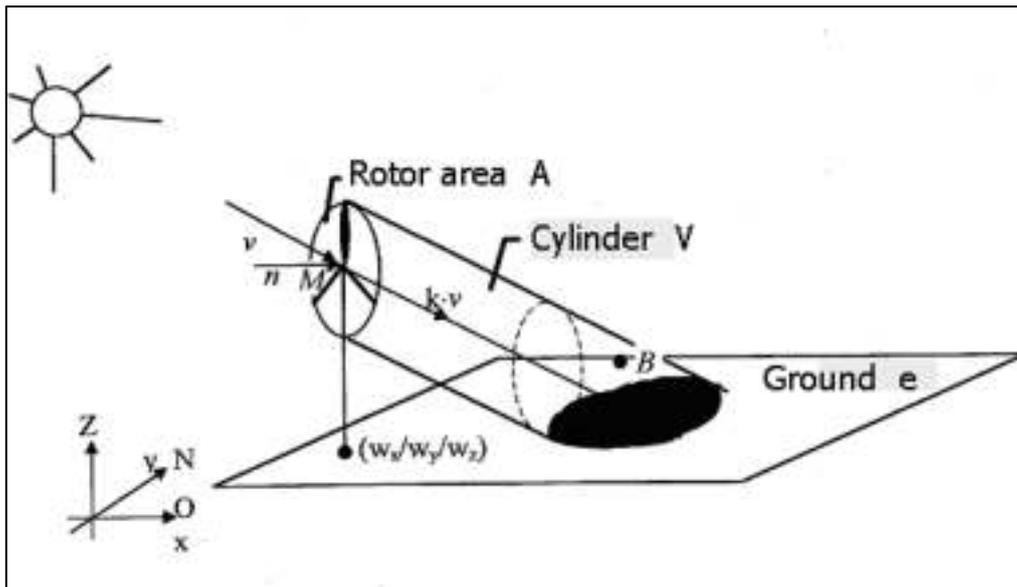


Figura 1 - formazione dell'ombra sul terreno

L'analisi dello studio dell'ombreggiamento dei parchi eolici ha lo scopo di ridurre al minimo il disturbo causato dalle turbine ai recettori sensibili e consente di fornire al controller delle turbine o allo SCADA system la data e le ore in cui lo shadow flicker si manifesta così da poter, in casi particolarmente disagiati, fermare le turbine durante l'acutizzarsi del fenomeno.

L'effetto dell'ombra intermittente sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa di una lampada ad incandescenza a causa di continui sbalzi della tensione della rete di alimentazione elettrica, in particolare le **frequenze che possono provocare un senso di fastidio** sono comprese **tra i 2.5Hz ed i 20Hz** (Verkuijlen and Westra, 1984).

Tale problematica era rilevante in passato, quando gli aerogeneratori erano di dimensioni più contenute degli attuali e ruotavano a velocità maggiori. Gli attuali aerogeneratori tripala operano invece con velocità di rotazione inferiori.

I generatori previsti nel presente progetto raggiungono una velocità di rotazione massima di 9,5 rpm, cui corrisponde una **frequenza massima** nel passaggio dell'ombra **di 0,475 Hz**.

Basterebbe già questa considerazione per concludere circa l'**assenza di effetti negativi** dovuti all'ombra degli aerogeneratori; tuttavia, è stata condotta una analisi più dettagliata, al fine di meglio verificare ogni possibile impatto.

2 Parametri di calcolo utilizzati

Nei calcoli condotti si è preso in considerazione:

- La posizione delle turbine;
- L'altezza al mozzo e il diametro del rotore della turbina scelta;
- La posizione dei recettori sensibili;
- La latitudine e longitudine, il fuso orario e l'ora legale della zona di interesse;
- le informazioni riguardo l'orbita terrestre e la rotazione rispetto al sole;
- probabilità mensile di presenza del sole;
- l'angolo minimo del sole rispetto all'orizzonte da cui calcolare l'ombreggiamento;
- la distanza massima di estensione dell'ombra dietro la turbina;
- minima percentuale di copertura del sole dalla pala;
- intervallo di tempo per il calcolo dell'ombreggiamento.

La posizione delle turbine è riportata nella tabella che segue. La turbina prescelta ha un'altezza del mozzo (altezza dell'asse del rotore) pari a 119 m, mentre il diametro del rotore è di 162 m.

Aerogeneratore	Coordinate UTM33N	Coordinate WGS84	Quota Terreno	Altezza Ostacolo	Quota al top
10	737287.4; 4506008.7	40.67084, 17.80735	32,26	200	232,26
20	738786.1; 4505408.2	40.66501, 17.82483	23,70	200	223,70
30	739906.5; 4505324.0	40.66392, 17.83804	29,90	200	229,90
40	736745.5; 4505106.8	40.66288, 17.80060	34,86	200	234,86
50	738000.2; 4505189.9	40.66327, 17.81546	33,44	200	233,44
60	738147.7; 4504572.9	40.65768, 17.81697	37,63	200	237,63
70	739647.4; 4504379.3	40.65550, 17.83462	33,73	200	233,73
80	739711.6; 4506340.3	40.67313, 17.83612	15,03	200	215,03

Tabella 1 - Coordinate e caratteristiche degli ostacoli

Per quanto riguarda la scelta degli altri parametri, è opportuno tener presente che il caso peggiore si ottiene assimilando il rotore ad una vera e propria sfera. Statisticamente questa condizione non è la migliore rappresentazione della realtà, in quanto la distribuzione del vento, nei diversi settori della rosa dei venti, fa sì che il rotore non sia sempre orientato in corrispondenza dei recettori e soprattutto non sia sempre in movimento.

Pertanto, è necessario selezionare degli opportuni fattori correttivi come di seguito descritti. In assenza di normative nazionali, sono state prese come riferimento le linee guida tedesche, contenenti limiti e condizioni per il calcolo dell'impatto derivante dallo Shadow Flickering.

Caratteristiche salienti degli aerogeneratori	
Diametro rotore	162 m
Altezza asse del rotore	119 m
Massimo numero di giri	9,5 rpm
Velocità di cut-in	3 m/s
Velocità di cut-off	25 m/s

Tabella 2 – Caratteristiche geometriche degli aerogeneratori

Pertanto, nel calcolo si farà riferimento ai seguenti valori:

- L'angolo minimo del sole rispetto all'orizzonte deve essere pari a 3°;
- La percentuale di copertura del sole dalla pala deve essere almeno del 20%;
- Massima distanza entro cui calcolare l'effetto= 1km
- Valori medi mensili di soleggiamento come rilevati.

In relazione a quest'ultimo punto, la statistica di probabilità mensile di presenza del sole è stata dedotta dalla stazione meteorologica di Brindisi Casale, nei pressi del sito, che dispone di statistiche ultratrentennali circa le ore mensili di soleggiamento da cui sono state dedotte le probabilità mensili di soleggiamento qui di seguito riportate.

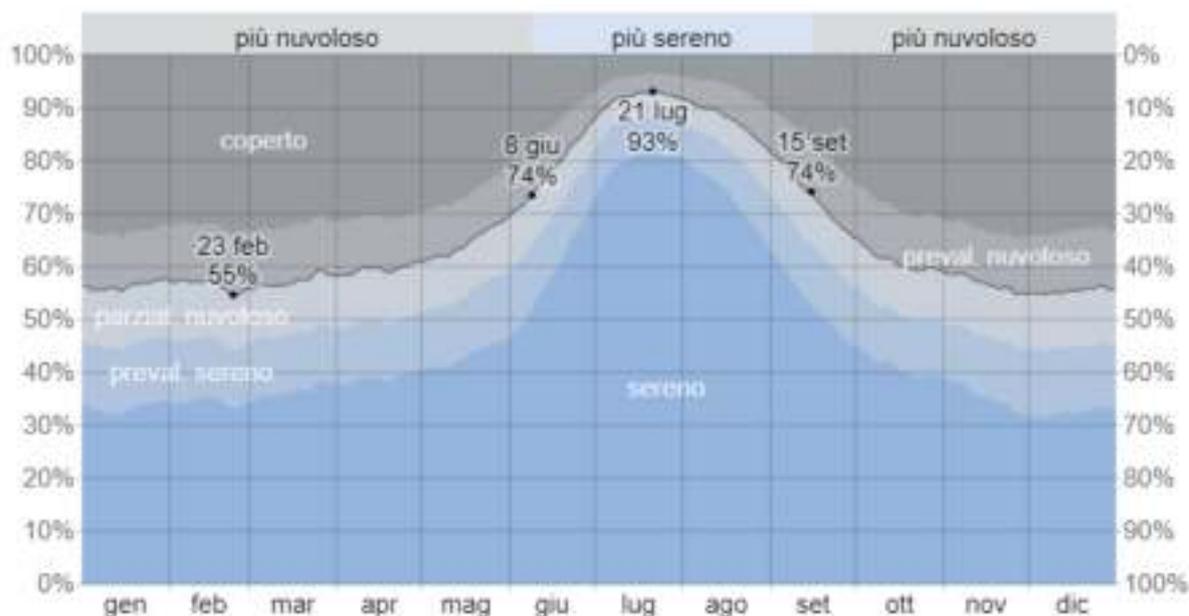


Figura 2 - Probabilità medie mensili di soleggiamento

Frazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Più nuvoloso	44%	43%	43%	40%	35%	21%	8%	13%	27%	39%	43%	45%
Più sereno	56%	57%	57%	60%	65%	79%	92%	87%	73%	61%	57%	55%

Tabella 3 - Percentuale di tempo trascorsa in copertura nuvolosa

Il calcolo dell'ombreggiamento è stato fatto considerando il tempo di reale funzionamento delle turbine. Infatti, considerando le caratteristiche anemometriche del sito, descritte in una separata relazione, emerge che per circa il 20% del tempo la velocità del vento è inferiore a quella di cut-in, o superiore a quella di cut-off, per cui la turbina non può risultare in produzione. Si riporta a tal proposito la curva di distribuzione di Weibull calcolata per le condizioni anemometriche del sito.

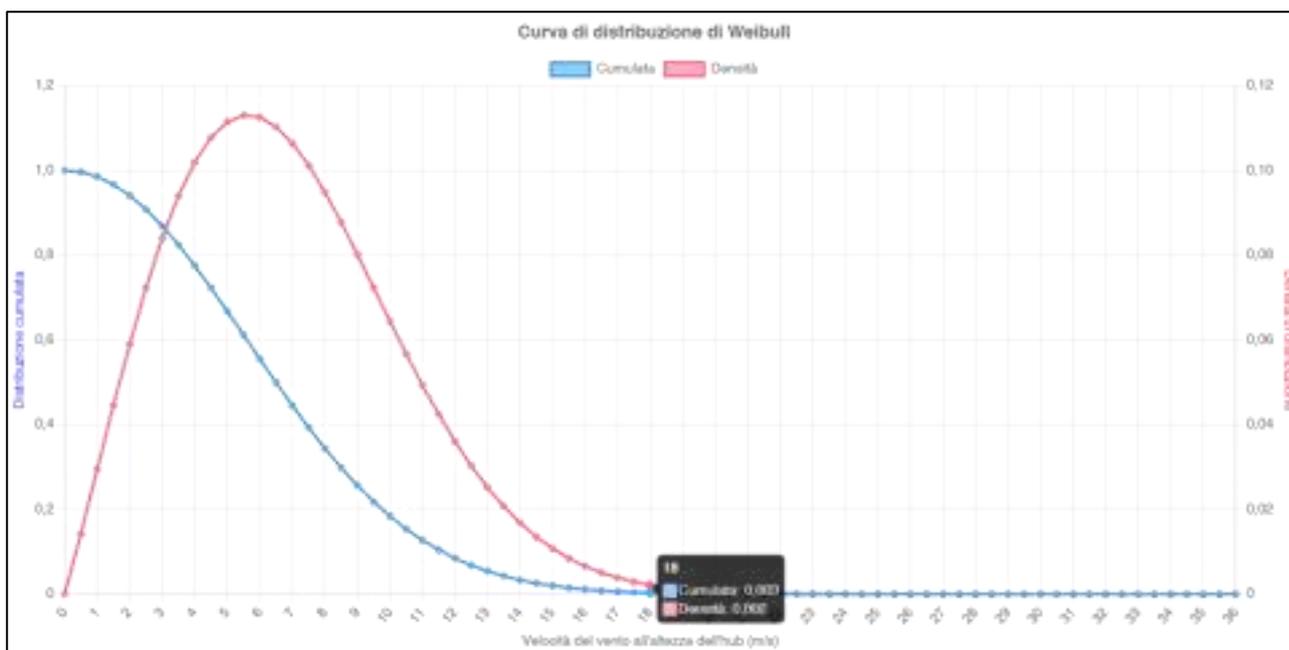


Figura 3 - Curve di distribuzione di Weibull

Inoltre, la turbina può risultare ferma per manutenzione o per un problema di rete. Si è pertanto ritenuto di dover introdurre un coefficiente di disponibilità totale pari a 0,95.

Nei calcoli sono stati pertanto utilizzati i seguenti fattori correttivi:

- coefficiente di producibilità $C_{pd} = 0.8$
- coefficiente di disponibilità $C_{dt} = 0.95$

Il modello matematico così generato non tiene invece conto dei seguenti fattori:

- orientamento del rotore rispetto al recettore;
- orientamento del rotore rispetto al sole;
- presenza di ostacoli e schermature

Le prime due voci riguardano le modalità semplificate di schematizzazione del rotore, ipotizzato come una **sfera**. Ciò equivale a considerare l'ombra del rotore nelle peggiori condizioni, cioè come se il vento spirasse sempre dalla direzione del sole ed il rotore fosse orientato ortogonalmente rispetto alla posizione del recettore. Ovviamente nella realtà il rotore può spesso trovarsi disposto perpendicolarmente rispetto al sole, in una condizione tale da non creare disturbo. Pertanto, i calcoli che derivano dall'emettere questa condizione conducono a risultati assai cautelativi.

Analogamente, non è stata considerata la presenza di ostacoli e schermature, inclusi alberi, costruzioni e le stesse pareti: gli edifici sono stati schematizzati come fossero **trasparenti!** Anche in questo caso, quindi, il risultato dei calcoli conduce a risultati cautelativi.

3 Individuazione dei recettori sensibili

Ai fini della previsione degli impatti indotti dell'impianto in oggetto sono state individuate le posizioni di possibili 'recettori sensibili' nelle immediate vicinanze del parco eolico.

Le posizioni sono state individuate posizioni in prossimità di tutte le costruzioni presenti in un raggio di 1 km dagli aerogeneratori, come risultanti dalle visure catastali. Per ciascuna posizione è stato calcolata la durata del fenomeno di shadow flickering "geometrico", espressa in ore, nonché il suo valore corretto per tener conto degli effetti dell'eliofania e dei coefficienti di producibilità e disponibilità.

Di tutti i punti calcolati vengono classificati come "recettori sensibili" solo quelli in prossimità di edifici appartenenti alle categorie catastali da A1 a A10 e B1-B2-B5-D4-D10.

In allegato 1 sono stati riportati i risultati delle elaborazioni.

4 Analisi dei risultati

Le elaborazioni per il calcolo dell'ombreggiamento provocato dalle turbine eoliche hanno considerato 56 recettori sensibili posti nel raggio di 1 km dagli aerogeneratori. Oltre tale distanza, l'ombra cessa di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala e il diametro del sole diventa così piccolo da poter essere trascurato. Di essi, solo 25 risultano interessati dal fenomeno.

Per tutti i possibili recettori sensibili il valore di ombreggiamento calcolato è inferiore a 60 h/anno (valore peraltro assai cautelativo, per quanto si è detto circa il modello di calcolo).

Solamente due punti hanno riportato valori di ombreggiamento superiore a 50 h/anno. Essi sono indicati nella tabella che segue.

Riferimento	Categoria catastale	Foglio	Particella	SF geometrico, ore	SF con eliofania, ore	SF corretto, ore annue
6	A03	17	690	98	76,45	58,1
63	F02	18	672	126	70,92	53,9

Tabella 4 – Recettori sensibili con ombreggiamento superiore a 50 h/anno

Il fabbricato in prossimità del punto 6 (categoria catastale A3) riceve ombra dall'aerogeneratore 20, posto a sud-est dell'abitazione. Come si può osservare dalla ortofoto che segue, tale ombra è nei fatti schermata dagli alberi presenti in prossimità dell'abitazione, oltre che dall'assenza di aperture sulla parete Est.



Figura 4 - Ortofoto Agea 2019 del fabbricato (punto 6)

Il fabbricato in prossimità del punto 63 (fabbricato rurale) riceve ombra dall'aerogeneratore 20, posto a sud-est dell'abitazione. Anche in questo caso l'ombra è schermata dagli alberi presenti in prossimità dell'abitazione e dalle pareti.



Figura 5 - Ortofoto Agea 2019 del fabbricato (punto 63)

4.1 Misure di mitigazione

In generale, è possibile considerare le seguenti misure di mitigazione per il fenomeno dello shadow flickering:

- Realizzazione di schermature o alberature, in modo da rendere impercettibile il fenomeno;
- Arresto programmato dell'aerogeneratore nei momenti in cui esso possa proiettare ombra disturbante.

5 Conclusioni

Le analisi condotte hanno evidenziato che in tutte le posizioni considerate il fenomeno dello shadow-flickering si può manifestare al più per 58,1 ore/anno (valore calcolato ampiamente per eccesso).

Solo due recettori sensibili sono ubicati in posizione tale da poter percepire l'ombra alternata del rotore di un aerogeneratore per un periodo di tempo significativo, superiore a 50 ore all'anno.

Tuttavia, tali fabbricati risultano parzialmente schermati dagli alberi e sono privi di ampie superfici vetrate in direzione dell'aerogeneratore, il che rende il **fenomeno impercettibile**.

Inoltre, ove il fenomeno fosse percettibile, esso risulterebbe comunque **innocuo**, in considerazione della frequenza particolarmente bassa del passaggio dell'ombra, mai superiore a 0.475 Hz.

Allo stato attuale non risultano dunque necessari interventi di mitigazione.

6 Allegato 1: Calcoli

Riferimento	Categoria catastale	Foglio	Particella	SF geometrico, ore	SF con eliofania, ore	SF corretto, ore annue
6	A03	17	690	98	76,45	58,1
63	F02	18	672	126	70,92	53,9
204	FR	18	597	75	46,19	35,1
64	A04	18	637	66	46	35
10	Fdir	17	838	64	40,13	30,5
116	FR	17	838	63	39,51	30
205	FR	18	598	48	30,62	23,3
114	FR	17	697	35	27,89	21,2
206	A03	17	80	39	24,53	18,6
105	A07	19	457	22	16,72	12,7
115	FR	17	842	21	13,88	10,5
100	FR	17	4	18	11,44	8,7
202	A04	18	510	15	10,13	7,7
301	FR	18	603	15	9,15	7
306	FR	19	656	16	9,16	7
217	F02	19	687	16	8,8	6,7
300	FR	18	602	13	7,85	6
105	A03	17	66	11	7,74	5,9
0	A04	17	937	11	7,47	5,7
61	F02	18	651	11	7,38	5,6
108	A07	18	608	12	6,79	5,2
316	FR	18	13	7	4,72	3,6
107	A03	18	511	6	3,42	2,6
5	FR	17	706	5	3,33	2,5
212	F02	17	882	2	1,3	1
101	A02	19	661	0	0	0
106	A03	19	645	0	0	0
110	A03	18	606	0	0	0
208	A03	18	16	0	0	0
104	A04	18	16	0	0	0
209	A04	18	16	0	0	0
210	A04	18	16	0	0	0
920	A04	40	294	0	0	0
1002	A04	5	31	0	0	0
46	A07	19	576	0	0	0
47	A07	19	651	0	0	0
48	A07	19	631	0	0	0
111	A07	18	512	0	0	0
1000	A07	19	580	0	0	0
1001	A07	5	163	0	0	0
20	F02	19	732	0	0	0
41	F02	19	8	0	0	0
911	F02	17	878	0	0	0
996	F02	40	332	0	0	0
998	F02	19	697	0	0	0
999	F02	19	582	0	0	0
997	F04	19	454	0	0	0
303	FR	19	22	0	0	0
304	FR	19	136	0	0	0

Riferimento	Categoria catastale	Foglio	Particella	SF geometrico, ore	SF con eliofania, ore	SF corretto, ore annue
305	FR	19	655	0	0	0
307	FR	18	520	0	0	0
308	FR	18	521	0	0	0
309	FR	18	522	0	0	0
310	FR	18	523	0	0	0
311	FR	18	524	0	0	0
312	FR	18	525	0	0	0

Appendice G

Studio previsionale di impatto acustico

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI

Parco Eolico "152 BRINDISI"
composto da 8 turbine da 6.2 MW ciascuna

g

RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Note:

2	24/01/2024	TF	TF	TF
1	11/01/2024	TF	TF	TF
0	19/12/2023	TF	TF	TF
Revisione	Data	Redatto/Disegnato	Verificato	Approvato



INTERPLAN

Progettista: INTERPLAN s.r.l.
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. 04767360722
info@interplan.it

Redazione studi:

SIT&A s.r.l.
Dir. Tecn. Ing. Tommaso Farenga
via Mazzitelli n. 264 – 70124 Bari
sedebari@sitea.info



Progettista: Ing. Marcello Gatto
Ord. Ing. Bari n. 3965
via Papa Giovanni Paolo I, n. 12 - 70124 Bari
c.f. GTTMCL63A27A662K
marcello.gatto@interplan.it

Committente: Cubico Lidia s.r.l.
Via Alessandro Manzoni, 43 - 20100 Milano
P.IVA e Codice Fiscale 12943230966
pec: cubicolidia@legalmail.it

Sommario

1	Premessa	2
2	Valutazione in fase di esercizio	3
2.1	Acquisizione degli elementi costruttivi	3
2.2	Il modello di calcolo	3
2.3	Coordinate degli aerogeneratori	4
2.4	Livello di potenza sonora alla sorgente	5
2.5	Indice di direttività	6
2.6	Attenuazioni	7
2.6.1	Attenuazione per divergenza	7
2.6.2	Attenuazione per assorbimento atmosferico	7
2.6.3	Attenuazione per effetto del suolo	8
2.6.4	Attenuazione per presenza di barriere	8
2.6.5	Effetto del vento	8
2.6.6	Altre Attenuazioni	9
2.6.7	Il software di calcolo utilizzato	9
2.7	Risultati del modello di calcolo	10
2.8	Ricerca dei possibili ricettori	11
2.9	Valori di immissione in corrispondenza dei possibili ricettori	15
2.9.1	Clima acustico ante operam	16
2.9.2	Punto di indagine n. 1	17
2.9.3	Punto di indagine n. 2	20
2.9.4	Punto di indagine n. 3	23
2.9.5	Punto di indagine n. 4	26
2.9.6	Punto di indagine n. 5	29
2.10	Verifica dei valori limite	33
3	Valutazione in fase di cantiere	35
4	Conclusioni	36

Allegati:

Allegato 1 – Scheda tecnica dell'aerogeneratore

Allegato 2 – Strumentazione e certificati di taratura

Allegato 3 – Rilievo fabbricati

Tavola 1 – Individuazione dei possibili ricettori, in scala 1:25.000

Tavola 2 – Mappa delle curve isosonore, in scala 1:25.000

1 Premessa

La presente relazione è redatta dal sottoscritto dott. Ing. Tommaso FARENGA, regolarmente iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica ai sensi della normativa vigente (piattaforma ENTECA al numero 6795), unitamente ai collaboratori che hanno preso parte all'esecuzione delle misure e calcoli.

La presente relazione rappresenta uno studio di fattibilità acustica finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 8 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 49,6 MW in Agro del Comune di Brindisi.

La presente valutazione di impatto acustico ha lo scopo di ottemperare alle vigenti disposizioni di legge (art.8 comma 4 Legge Quadro n° 447/95), ed in particolare di:

- valutare, in via previsionale, i livelli di emissione generati dalle diverse sorgenti in particolare in prossimità dei ricettori al fine di verificarne la conformità rispetto ai valori limite stabiliti dal II DPCM 14/11/1997.
- valutare, in via previsionale, i livelli di immissione in prossimità dei ricettori più prossimi al fine di verificarne la conformità rispetto ai valori limite stabiliti dal II DPCM 14/11/1997.
- valutare, in via previsionale, il rispetto del criterio differenziale in corrispondenza dei ricettori al fine di verificarne la conformità rispetto ai valori limite stabiliti dal II DPCM 14/11/1997.

Qualora la valutazione previsionale della rumorosità dimostrasse un potenziale non rispetto dei valori limite fissati dalla normativa vigente saranno individuate le sorgenti di rumore responsabili del superamento del suddetto limite e saranno stabiliti gli interventi di mitigazione necessari a riportare a conformità di legge i livelli di emissione e di immissione sia assoluti che differenziali riscontrati nell'area indagata.

Gli eventuali effetti di mitigazione dovranno poi essere verificati attraverso opportuni accertamenti fonometrici.

2 Valutazione in fase di esercizio

2.1 Acquisizione degli elementi costruttivi

Dal punto di vista del rumore l'aerogeneratore può essere considerato una sorgente puntiforme omnidirezionale, dunque per la valutazione della rumorosità che caratterizzerà il territorio interessato dalle emissioni sonore dell'opera in progetto si è fatto riferimento alle applicazioni delle tecniche di calcolo previsionali, necessarie poiché l'area in esame risulta di vasta estensione e di particolare complessità.

2.2 Il modello di calcolo

Come base per il calcolo sono state utilizzate le norme ISO 9613-1 e ISO 9613-2 che definiscono l'equazione di calcolo che permettono di determinare il livello di pressione sonora ad una certa distanza dalla sorgente puntiforme in funzione anche delle caratteristiche dell'ambiente di propagazione.

L'equazione è data da:

$$LEM = Lw + Dc - A$$

dove:

$LEM [Lp(r)]$ = livello di pressione sonora alla distanza r (m) dalla sorgente (al ricettore);

Lw = livello di potenza sonora della sorgente;

Dc = indice di direttività;

A = attenuazione

Il livello di pressione sonora al ricettore è pari al livello di potenza sonora alla sorgente corretto dall'indice di direttività (pari a zero se la sorgente è omnidirezionale) a meno del termine di attenuazione.

2.3 Coordinate degli aerogeneratori

Il progetto prevede l'installazione di 8 aerogeneratori, tutti nel territorio del Comune di Brindisi, nei punti di seguito indicati e rappresentati:

Aerogeneratore	Coordinate UTM33N	
	10	737287,4465
40	736745,4737	4505106,773
50	737988.43	4505189.37
60	738147,6634	4504572,937
70	739647,4147	4504379,331
20	738786,1126	4505408,16
30	739906,4521	4505324,015
80	739850.18	4506351.23

Tabella 1 - Coordinate degli Aerogeneratori



Figura 1 - Inquadramento a scala 1:100.000 dell'area di intervento, con limiti comunali

2.4 Livello di potenza sonora alla sorgente

L'impianto è costituito da n. 8 aerogeneratori (WTG) tripala ad asse orizzontale di marca Vestas V162, con potenza nominale di 6,2 MW, per una potenza complessiva dell'impianto eolico pari a 79,20 MW.

La macchina si compone dei seguenti elementi:

- Torre: La torre in acciaio sostiene la navicella ed il rotore eolico. Si sviluppa per un'altezza di 119 m
- Navicella. La navicella contiene i componenti principali, come il generatore, il sistema di controllo, l'equipaggiamento elettrico e altri dispositivi cruciali per la produzione di energia.
- Rotore eolico. La turbina V162 è dotata di un grande rotore eolico, con diametro di 162 m. Com'è noto, la lunghezza delle pale del rotore contribuisce significativamente alla generazione di energia.
- Generatore: Il generatore converte l'energia cinetica del vento in energia elettrica. I generatori moderni sono spesso del tipo a magneti permanenti o a induzione.
- Sistema di controllo: Un sofisticato sistema di controllo regola l'orientamento delle pale del rotore per massimizzare l'efficienza energetica e proteggere l'aerogeneratore da condizioni meteorologiche avverse.
- Tecnologie di riduzione del rumore: l'aerogeneratore include profili aerodinamici migliorati e sistemi di controllo dinamico per ridurre il rumore prodotto durante il funzionamento.



Figura 2 - Aerogeneratore V162

VESTAS V162 - SPECIFICHE TECNICHE

Regolazione della potenza.....	Velocità e passo variabili
Potenza nominale	6.200 kW
Velocità di cut-in.....	3 m/s
Velocità del vento di cut-out.....	25 m/s
Classe di vento.....	IEC S
Intervallo di temperatura d'esercizio standard	da -20°C* a +45°C
POTENZA SONORA	
Massimo.....	104,8 dB(A)
ROTORE	
Diametro del rotore	162 metri
Area spazzata.....	20.612 m ²
Freno aerodinamico	Rotazione a pala piena con 3 attuatori
ELETTRICO	
Frequenza	50/60 Hz
Convertitore.....	completo
MOLTIPLICATORE DI GIRI	
Tipo	Epicicloidale a due stadi
TORRE	
Altezza del mozzo	119 m (IEC S/DIBt S)
SOSTENIBILITÀ	
Impronta di carbonio.....	6,2 g CO ₂ e/kWh
Ritorno sul break-even energetico	6,5 mesi
Ritorno sull'energia nel corso della vita.....	37 volte
Tasso di riciclabilità.....	84%

Tabella 2 - Specifiche tecniche dell'aerogeneratore Vestas V162

Come si evince dalla scheda tecnica l'aerogeneratore ha una potenza sonora di **104,8 dB(A)**.

2.5 Indice di direttività

Dal punto di vista del rumore l'aerogeneratore può essere considerato una sorgente puntiforme omnidirezionale, dunque, l'indice di direttività è assunto pari a zero.

2.6 Attenuazioni

L'attenuazione è ottenuta come:

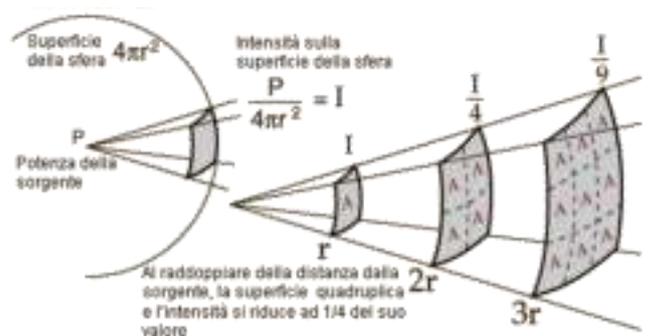
$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{bar} + A_{meteo} + A_{veg} + A_{edifici} + A_{industrie}$$

dove:

- A_{div} = attenuazione per divergenza;
- A_{atm} = attenuazione per assorbimento atmosferico;
- A_{ground} = attenuazione per effetto del suolo;
- A_{bar} = attenuazione per presenza di ostacoli (barriere);
- A_{meteo} = attenuazione per effetto di variazioni dei verticali di temperature e di velocità del vento e della turbolenza atmosferica;
- A_{veg} = attenuazione per presenza di vegetazione;
- $A_{edifici}$ = attenuazione per presenza di siti residenziali;
- $A_{industrie}$ = attenuazione per presenza di siti industriali.

2.6.1 Attenuazione per divergenza

$$A_{div} = 20 \log r + 11 \text{ (dB) (propagazione sferica)}$$



2.6.2 Attenuazione per assorbimento atmosferico

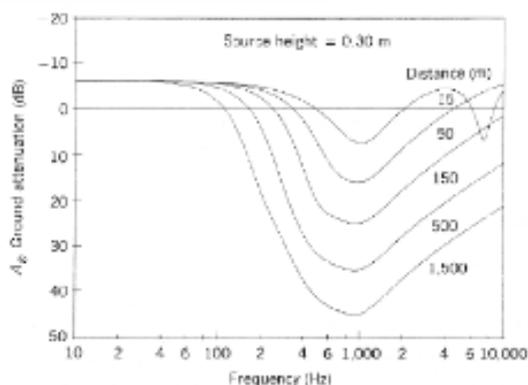
Table 2 — Atmospheric attenuation coefficient α for octave bands of noise

Temperature °C	Relative humidity %	Atmospheric attenuation coefficient α , dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

Nel caso in esame sono stati impostati 10°C di temperatura e 70 % di umidità relativa.

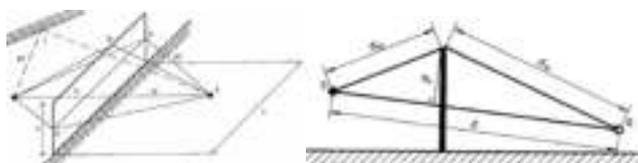
2.6.3 Attenuazione per effetto del suolo

L'assorbimento del terreno si esprime attraverso il coefficiente di assorbimento G che rappresenta il rapporto fra energia sonora assorbita e energia sonora incidente (G è pari a 1 su terreni porosi e pari a 0 su superfici lisce e riflettenti). Il problema dell'attenuazione del suolo si traduce pertanto nella conoscenza e nella determinazione del parametro G . Il terreno, nelle varie direzioni di propagazione dell'onda sonora, si può classificare praticamente in toto come "terreno poroso" (terreno agricolo), pertanto nel calcolo si è assunto un fattore $G = 1$.



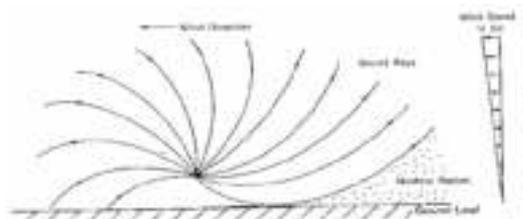
2.6.4 Attenuazione per presenza di barriere

L'effetto di attenuazione della barriera è legata a quanto questa incrementa la distanza che il raggio sonoro deve compiere per raggiungere il ricettore a partire dalla sorgente.



Cautelativamente non si sono tenute in considerazione eventuali barriere (alberi, edifici, etc.) a vantaggio dell'effetto conservativo della dispersione sonora.

2.6.5 Effetto del vento



La ISO 9613 prevede il calcolo del livello sonoro sul lungo termine che tiene conto dell'effetto del vento attraverso il calcolo del coefficiente correttivo C_{met} che è funzione dell'altezza del ricettore e della sorgente e della percentuale dei giorni/anno favorevoli alla propagazione.

Cautelativamente, per il calcolo del valore C_{met} , è stato utilizzato un fattore di correzione $C_0 = 0$ dB

2.6.6 Altre Attenuazioni

Cautelativamente nel calcolo non sono state considerate altre attenuazioni.

2.6.7 Il software di calcolo utilizzato

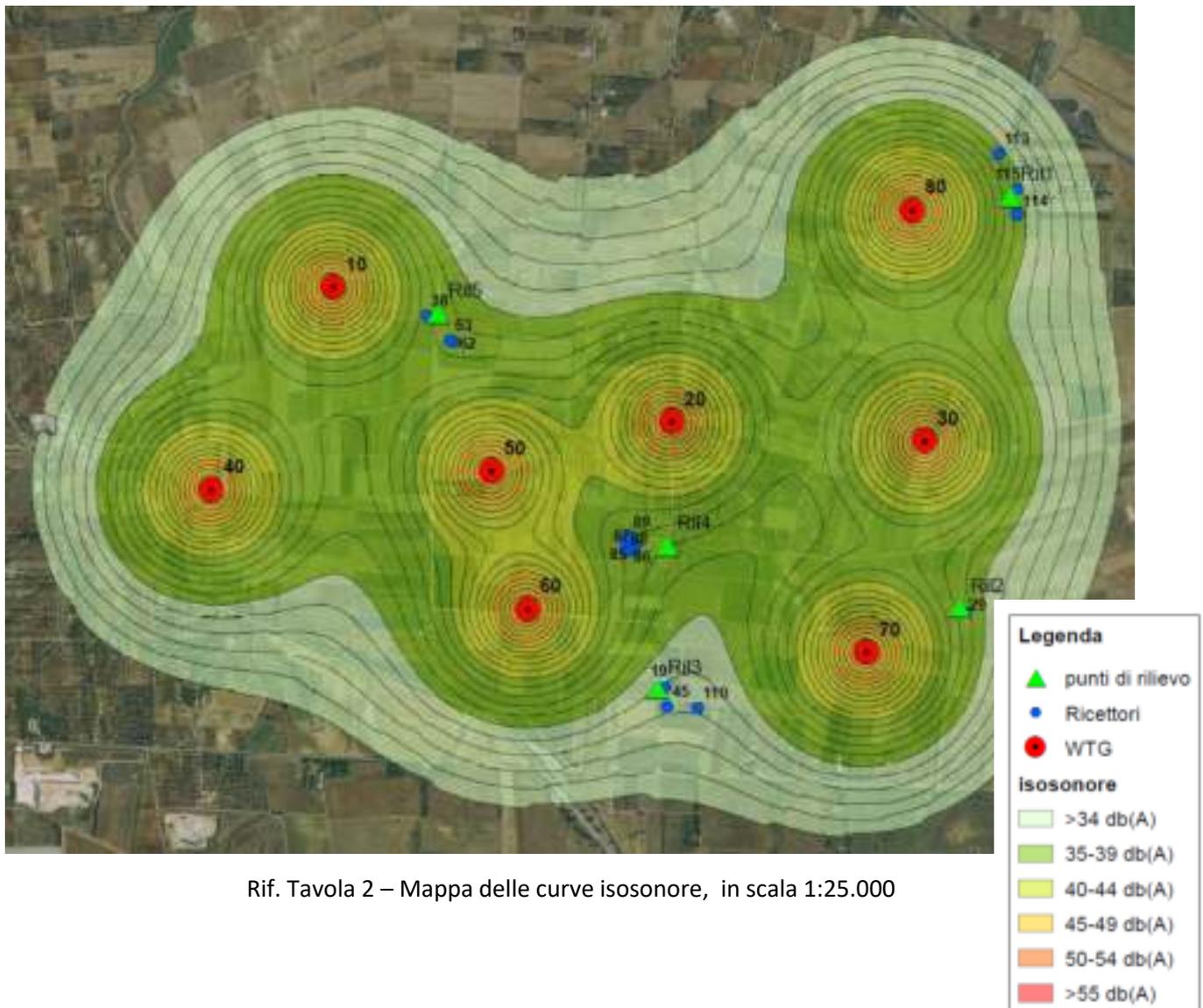
Il software CadnaA ha consentito di eseguire il calcolo previsionale degli effetti sonori del progetto in esame, dando luogo alle mappe iso-sonore descritte successivamente e di determinare nei pressi dei ricettori sensibili scelti il valore degli effetti sonori. Infine ha consentito di sommare le sorgenti energetiche già presenti in sito, rilevate mediante l'indagine fonometrica effettuata e successivamente descritta, al calcolo previsionale degli effetti sonori del progetto in esame.

2.7 Risultati del modello di calcolo

Attraverso il modello matematico ed il software di calcolo, è stata ottenuta modellazione dell'effetto acustico prodotto dal progetto in esame nelle condizioni di massima rumorosità:

- Wind speed at hub height > 9 m/s con Sound Power Level at Hub Height **104,8 dB(A)**.

Tale effetto è stato graficizzato mediante la produzione della mappa delle curve iso-sonore, ovvero una cartografia che contiene le curve di equal livello sonoro prodotto:



Rif. Tavola 2 – Mappa delle curve isosonore, in scala 1:25.000

2.8 Ricerca dei possibili ricettori

Dall'analisi condotta nel 2023 i progettisti hanno censimento tutti gli edifici presenti nel territorio circostante (in un buffer di 1km dagli aerogeneratori) potenzialmente sensibili.

ID	Categoria	FG	P.LLA	Descrizione	x	y
1	C02	17	886	FG: 17 P.IIa: 886 Cat: C02	736955,61	4505195,69
2	C02	17	938	FG: 17 P.IIa: 938 Cat: C02	736928,32	4505057,97
3	C02	17	834	FG: 17 P.IIa: 834 Cat: C02	736864,03	4504914,00
4	FR	17	706	FG: 17 P.IIa: 706 Cat: FR	736989,94	4505496,40
5	A03	17	690	FG: 17 P.IIa: 690 Cat: A03	737697,38	4504467,79
6	D1	17	911	FG: 17 P.IIa: 911 Cat: D1	737437,89	4504536,74
7	D1	17	911	FG: 17 P.IIa: 911 Cat: D1	737545,80	4504531,63
8	D7	17	24	FG: 17 P.IIa: 24 Cat: D7	737404,62	4504347,77
9	Fdir	17	838	FG: 17 P.IIa: 838 Cat: Fdir	737690,18	4504703,43
10	C02	17	687	FG: 17 P.IIa: 687 Cat: C02	737743,17	4504699,39
11	D1	17	897	FG: 17 P.IIa: 897 Cat: D1	737725,89	4504639,91
12	D1	17	903	FG: 17 P.IIa: 903 Cat: D1	737724,37	4504914,04
13	NessunaCor	17	492	FG: 17 P.IIa: 492 Cat: NessunaCor	738351,76	4504543,04
14	D1	17	907	FG: 17 P.IIa: 907 Cat: D1	738285,47	4504526,86
15	D1	17	912	FG: 17 P.IIa: 912 Cat: D1	738286,06	4504469,68
16	F02	19	732	FG: 19 P.IIa: 732 Cat: F02	739572,75	4505154,91
17	C02	19	3366	FG: 19 P.IIa: 3366 Cat: C02	739757,70	4505236,71
18	C02	17	866	FG: 17 P.IIa: 866 Cat: C02	737170,85	4505882,53
19	F02	19	8	FG: 19 P.IIa: 8 Cat: F02	738756,06	4504228,27
20	Tsterile	19	26	FG: 19 P.IIa: 26 Cat: Tsterile	739426,42	4504137,90
21	C02	19	695	FG: 19 P.IIa: 695 Cat: C02	738834,62	4504398,75
22	A07	19	576	FG: 19 P.IIa: 576 Cat: A07	738874,10	4503886,95
23	A07	19	651	FG: 19 P.IIa: 651 Cat: A07	739530,42	4503926,47
24	A07	19	631	FG: 19 P.IIa: 631 Cat: A07	739596,95	4503869,39
25	F02	18	651	FG: 18 P.IIa: 651 Cat: F02	738799,37	4505265,02
26	NessunaCor	18	277	FG: 18 P.IIa: 277 Cat: NessunaCor	738752,38	4505050,51
27	F02	18	672	FG: 18 P.IIa: 672 Cat: F02	738562,85	4505672,72
28	A04	18	637	FG: 18 P.IIa: 637 Cat: A04	738374,66	4505707,34
29	A02	19	661	FG: 19 P.IIa: 661 Cat: A02	740081,33	4504558,38
30	NessunaCor	19	140	FG: 19 P.IIa: 140 Cat: NessunaCor	740240,05	4504161,75
37	NessunaCor	17	242	FG: 17 P.IIa: 242 Cat: NessunaCor	737387,37	4505627,28
38	NessunaCor	18	20	FG: 18 P.IIa: 20 Cat: NessunaCor	737704,18	4505883,55
39	NessunaCor	17	150	FG: 17 P.IIa: 150 Cat: NessunaCor	736702,98	4505192,80
40	A04	17	937	FG: 17 P.IIa: 937 Cat: A04	737190,82	4505029,00
41	FR	17	4	FG: 17 P.IIa: 4 Cat: FR	736148,38	4505223,55

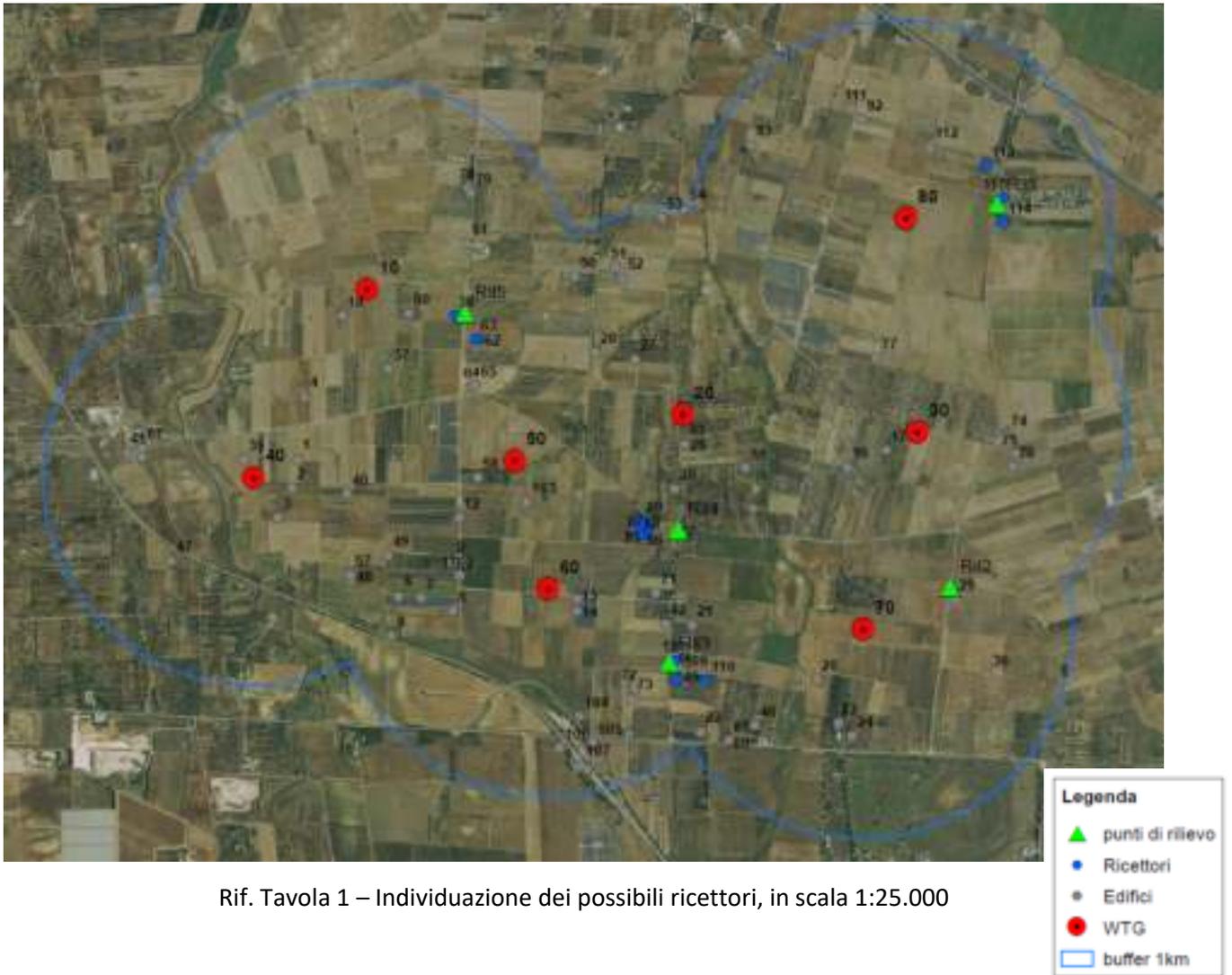
ID	Categoria	FG	P.LLA	Descrizione	x	y
42	D1	17	880	FG: 17 P.IIa: 880 Cat: D1	738707,45	4504402,78
43	D1	19	635	FG: 19 P.IIa: 635 Cat: D1	738805,23	4504328,93
44	A04	18	16	FG: 18 P.IIa: 16 Cat: A04	738591,10	4504888,54
45	A07	19	457	FG: 19 P.IIa: 457 Cat: A07	738766,08	4504141,10
46	A03	19	645	FG: 19 P.IIa: 645 Cat: A03	739132,28	4503915,85
47	A03	17	66	FG: 17 P.IIa: 66 Cat: A03	736354,74	4504707,71
48	C02	17	691	FG: 17 P.IIa: 691 Cat: C02	737211,47	4504614,05
49	C02	17	955	FG: 17 P.IIa: 955 Cat: C02	737385,20	4504735,38
50	A03	18	511	FG: 18 P.IIa: 511 Cat: A03	738275,64	4506072,11
51	A07	18	608	FG: 18 P.IIa: 608 Cat: A07	738469,73	4506113,15
52	C02	18	679	FG: 18 P.IIa: 679 Cat: C02	738501,40	4506061,80
53	A03	18	606	FG: 18 P.IIa: 606 Cat: A03	738689,70	4506353,76
54	A07	18	512	FG: 18 P.IIa: 512 Cat: A07	738796,90	4506395,52
55	C02	18	640	FG: 18 P.IIa: 640 Cat: C02	739087,98	4505153,42
57	FR	17	697	FG: 17 P.IIa: 697 Cat: FR	737206,74	4504639,13
58	FR	17	842	FG: 17 P.IIa: 842 Cat: FR	737814,00	4505108,20
59	FR	17	838	FG: 17 P.IIa: 838 Cat: FR	737689,24	4504702,24
60	NessunaCor	18	690	FG: 18 P.IIa: 690 Cat: NessunaCor	737484,86	4505894,99
61	D1	18	639	FG: 18 P.IIa: 639 Cat: D1	737763,43	4506230,27
62	A04	18	510	FG: 18 P.IIa: 510 Cat: A04	737821,67	4505769,21
63	C02	18	510	FG: 18 P.IIa: 510 Cat: C02	737803,82	4505771,99
64	FR	18	597	FG: 18 P.IIa: 597 Cat: FR	737784,87	4505545,93
65	FR	18	598	FG: 18 P.IIa: 598 Cat: FR	737800,87	4505550,27
67	A03	17	80	FG: 17 P.IIa: 80 Cat: A03	736215,40	4505247,80
68	A03	18	16	FG: 18 P.IIa: 16 Cat: A03	738590,52	4504863,23
69	A04	18	16	FG: 18 P.IIa: 16 Cat: A04	738591,37	4504848,95
70	A04	18	16	FG: 18 P.IIa: 16 Cat: A04	738618,56	4504846,45
71	C02	17	889	FG: 17 P.IIa: 889 Cat: C02	738659,93	4504552,20
72	D1	17	824	FG: 17 P.IIa: 824 Cat: D1	738560,57	4504092,33
73	F02	17	882	FG: 17 P.IIa: 882 Cat: F02	738548,95	4504045,88
74	Asecret	41	41	FG: 41 P.IIa: 41 Cat: Asecret	740328,46	4505311,59
75	Asecret	41	41	FG: 41 P.IIa: 41 Cat: Asecret	740376,02	4505220,68
76	Asecret	41	41	FG: 41 P.IIa: 41 Cat: Asecret	740363,81	4505158,56
77	F02	19	687	FG: 19 P.IIa: 687 Cat: F02	739710,70	4505678,32
78	FR	18	602	FG: 18 P.IIa: 602 Cat: FR	737766,45	4506495,27
79	FR	18	603	FG: 18 P.IIa: 603 Cat: FR	737779,08	4506474,35
80	FR	19	22	FG: 19 P.IIa: 22 Cat: FR	739005,42	4503841,70
81	FR	19	136	FG: 19 P.IIa: 136 Cat: FR	739008,71	4503841,25
82	FR	19	655	FG: 19 P.IIa: 655 Cat: FR	739643,53	4506826,69
83	FR	19	656	FG: 19 P.IIa: 656 Cat: FR	739115,95	4506702,92
84	FR	18	520	FG: 18 P.IIa: 520 Cat: FR	738627,10	4504857,90
85	FR	18	521	FG: 18 P.IIa: 521 Cat: FR	738616,48	4504837,93
86	FR	18	522	FG: 18 P.IIa: 522 Cat: FR	738594,04	4504837,12

ID	Categoria	FG	P.LLA	Descrizione	x	y
87	FR	18	523	FG: 18 P.IIa: 523 Cat: FR	738584,85	4504832,86
88	FR	18	524	FG: 18 P.IIa: 524 Cat: FR	738581,97	4504874,58
89	FR	18	525	FG: 18 P.IIa: 525 Cat: FR	738592,13	4504897,57
91	FR	18	13	FG: 18 P.IIa: 13 Cat: FR	738799,12	4505269,48
103	D01	17	990	FG: 17 P.IIa: 990 Cat: D01	738046,80	4504990,35
104	F02	17	878	FG: 17 P.IIa: 878 Cat: F02	738298,05	4503961,70
105	A04	40	294	FG: 40 P.IIa: 294 Cat: A04	738359,21	4503831,26
106	F02	40	332	FG: 40 P.IIa: 332 Cat: F02	738204,54	4503808,64
107	E01	40	17	FG: 40 P.IIa: 17 Cat: E01	738303,69	4503727,97
109	C02	19	453	FG: 19 P.IIa: 453 Cat: C02	738769,03	4504194,04
110	F04	19	454	FG: 19 P.IIa: 454 Cat: F04	738900,23	4504131,18
111	F02	19	697	FG: 19 P.IIa: 697 Cat: F02	739596,94	4506877,36
112	F02	19	582	FG: 19 P.IIa: 582 Cat: F02	739966,62	4506690,03
113	A07	19	580	FG: 19 P.IIa: 580 Cat: A07	740234,45	4506603,22
114	A07	5	163	FG: 5 P.IIa: 163 Cat: A07	740316,47	4506328,83
115	A04	5	31	FG: 5 P.IIa: 31 Cat: A04	740313,68	4506447,08

Si riporta in allegato il rilievo condotto in sito (Allegato 4 – Rilievo fabbricati) dal quale è emerso che non tutti gli edifici oggetto di indagine possono essere considerati ricettori sensibili così come definiti dalla norma poiché edifici diruti, disabitati o capannoni.

Escludendo tali edifici sono state ottenute cinque aree in cui ricadono gli edifici considerabili possibili ricettori sensibili pertanto gli studi condotti si sono concentrati nei 5 punti di indagine seguenti:

Punto di indagine	ID Edifici
1	113, 114, 115
2	29
3	19, 45, 110
4	44, 68, 69, 70, 84, 85, 86, 87, 88, 89
5	38, 62, 63



Rif. Tavola 1 – Individuazione dei possibili ricettori, in scala 1:25.000

Il modello matematico ha quindi consentito la stima del valore massimo raggiungibile in facciata nelle condizioni di rumorosità massima dell'impianto (Valori di immissione); è stata inoltre condotta l'indagine acustica in sito al fine di definire il clima acustico ante opera.

2.9 Valori di immissione in corrispondenza dei possibili ricettori

Il modello di calcolo ha quindi consentito anche di calcolare i valori in prossimità dei punti considerati potenziali ricettori ottenendo il seguente risultato:

ID Edificio	Valore di immissione dB(A)
19	32,3
29	35,1
38	36,2
44	36,7
45	31,6
62	35,1
63	35,2
68	36,6
69	36,6
70	36,4
84	36,3
85	36,4
86	36,5
87	36,6
88	36,7
89	36,7
110	31,4
113	34,4
114	34,5
115	34,2

2.9.1 *Clima acustico ante operam*

Nei casi più semplici – caratterizzati da un campo di propagazione libero ed omogeneo – si effettuano misure fonometriche in prossimità dei ricettori oggetto di studio al fine di caratterizzare il clima acustico ante operam del territorio in cui ricadono.

Nel caso in esame, a valle dei risultati di calcolo ottenuti, della tipologia di ricettori interessati ed in relazione al territorio in cui ricadono, i ricettori sono stati raggruppati in 5 punti di indagine aventi le simili caratteristiche acustiche.

Per ogni punto di indagine sono state svolte analisi a campione in aree pubbliche al fine di descrivere al meglio il clima acustico ante operam.

Le misure dei livelli di rumorosità sono state svolte conformemente alle tecniche di rilevamento contenute nel *Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998*.

Le misure sono state eseguite rilevando il livello sonoro in dB(A) per un periodo di tempo valutato in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore delle aree indagate. Per una corretta valutazione del fenomeno in esame, la misura fonometrica in ciascun punto è stata infatti eseguita per una durata sufficiente ad ottenere valori stabili, tali cioè che non vi siano variazioni superiori a circa 0,3 dB(A).

Il microfono è stato posizionato a 1,5 m dal suolo, a non meno di 1 m da eventuali superfici riflettenti ed orientato verso la sorgente di rumore identificabile; è stato inoltre munito di cuffia antivento.

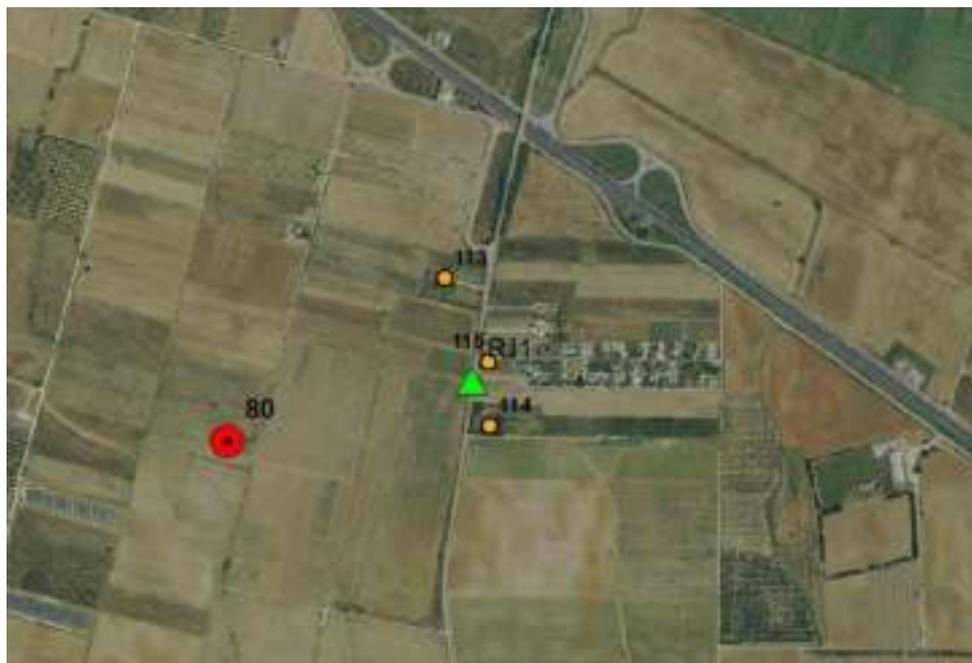
Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

In ciascun punto di misura è stato rilevato il livello equivalente di pressione sonora L_{eq} ed il livello statistico L_{95} entrambi misurati in dB(A).

Il livello equivalente di pressione sonora è definito per dare una rappresentazione immediata di un fenomeno sonoro la cui descrizione nel tempo sarebbe altrimenti difficoltosa; esso rappresenta il valore di un livello costante che possiede lo stesso contenuto energetico di un fenomeno sonoro variabile nel tempo. *Pertanto è stato utilizzato il L_{eq} nel calcolo eseguito per la definizione del livello di rumore ambientale.*

Si è ritenuto comunque opportuno rilevare anche il livello statistico 95° percentile (L_{95}), al fine di rappresentare il valore del livello che, durante l'accertamento strumentale, è superato per il 95% del tempo di misura.

2.9.2 Punto di indagine n. 1



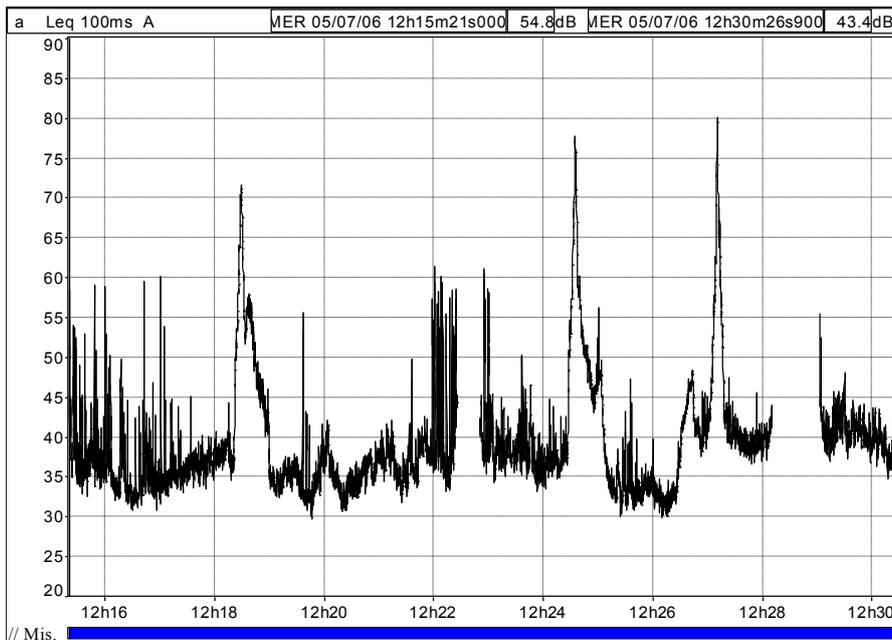
Stralcio della tavola 1



Foto rilievo 1

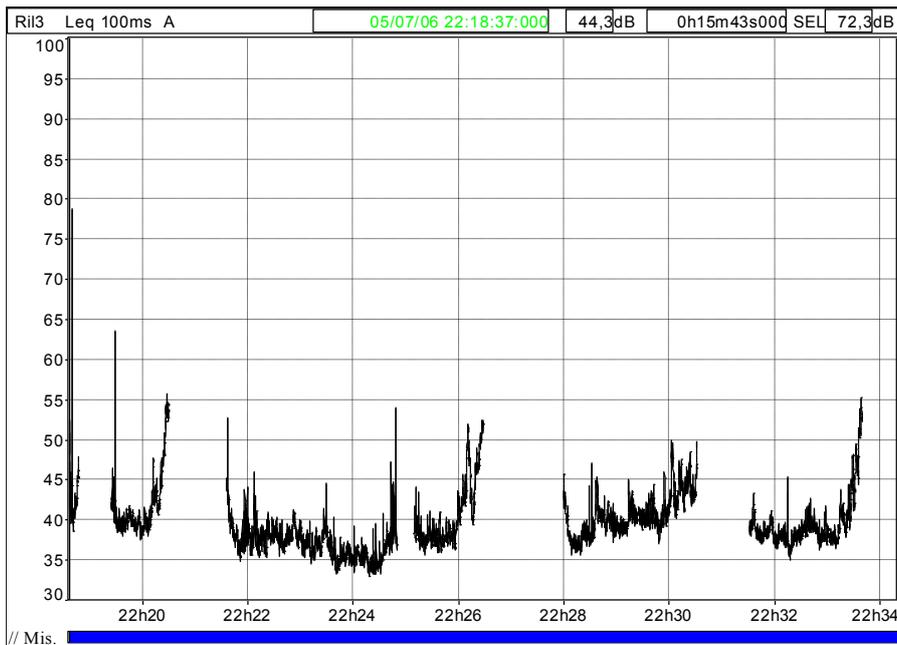
Commenti	Rilievo 1 nel periodo diurno
Inizio	12:15:21:000 lunedì 11 dicembre 2023
Fine	12:30:27:000 lunedì 11 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
11/12/2023 12:15:21:000	42,1	32	59,1	33,2
11/12/2023 12:16:21:000	38,8	30,7	60,2	31,7
11/12/2023 12:17:21:000	37,2	33	45	34,6
11/12/2023 12:18:21:000	57,4	32,3	71,6	33,6
11/12/2023 12:19:21:000	37,2	29,7	55,5	31,4
11/12/2023 12:20:21:000	36,2	30,8	42,1	32,3
11/12/2023 12:21:21:000	44,4	31,7	61,3	33,7
11/12/2023 12:22:21:000	45	34,2	61,1	36
11/12/2023 12:23:21:000	38,5	33,1	50,1	34,5
11/12/2023 12:24:21:000	61,7	31,7	77,7	33,1
11/12/2023 12:25:21:000	34	29,8	47,2	30,9
11/12/2023 12:26:21:000	62	31,5	80,1	32,8
11/12/2023 12:27:21:000	40,1	36,6	47,4	37,7
11/12/2023 12:28:21:000	42,2	36,9	55,3	37,8
11/12/2023 12:29:21:000	41	34,7	48,1	37,2
11/12/2023 12:30:21:000	38,9	35,8	43,4	36,2
Globali	54,3	29,7	80,1	32,3



Commenti	Rilievo 1 nel periodo notturno
Inizio	22:18:37:000 lunedì 11 dicembre 2023
Fine	22:34:20:000 lunedì 11 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
11/12/2023 22:18:37:000	55,7	38,4	78,8	38,6
11/12/2023 22:19:37:000	45,2	37,4	55,7	38,4
11/12/2023 22:20:37:000	44,5	43,5	45,2	43,4
11/12/2023 22:21:37:000	38,9	34,8	52,6	35,6
11/12/2023 22:22:37:000	37,7	34,6	44,5	35,4
11/12/2023 22:23:37:000	35,3	32,9	40,7	33,6
11/12/2023 22:24:37:000	38,8	35,6	53,9	36,2
11/12/2023 22:25:37:000	44,6	35,8	52,4	36,7
11/12/2023 22:26:37:000				
11/12/2023 22:27:37:000	38,9	35,6	47,1	36,2
11/12/2023 22:28:37:000	40,4	37,1	45,4	38,3
11/12/2023 22:29:37:000	43,5	37	49,8	38,9
11/12/2023 22:30:37:000	40	38	43,2	38,2
11/12/2023 22:31:37:000	38,3	34,9	45,3	36,4
11/12/2023 22:32:37:000	41,4	36,3	51,4	37
11/12/2023 22:33:37:000	53	50,1	55,3	50,1
Globali	44,3	32,9	78,8	35



2.9.3 Punto di indagine n. 2



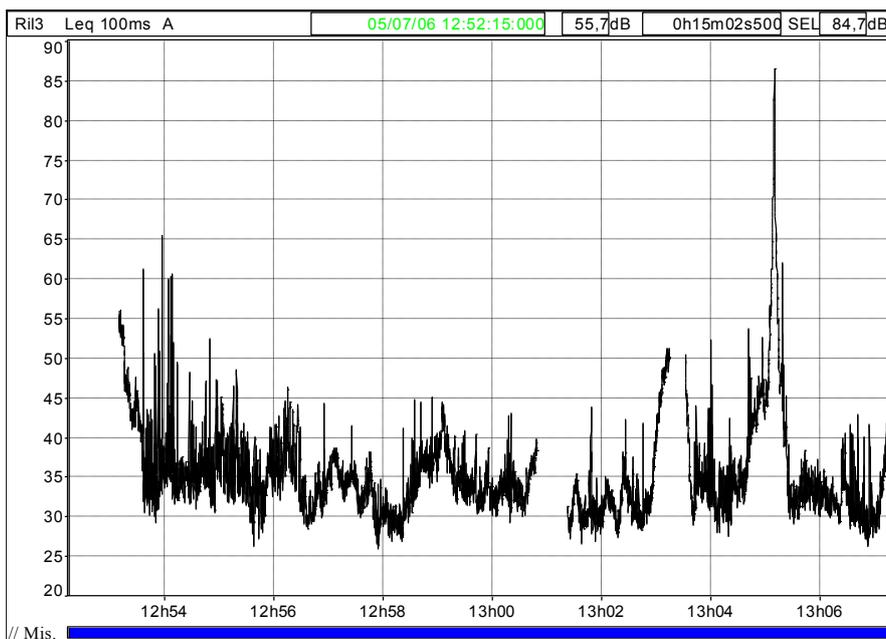
Stralcio della tavola 1



Foto rilievo 2

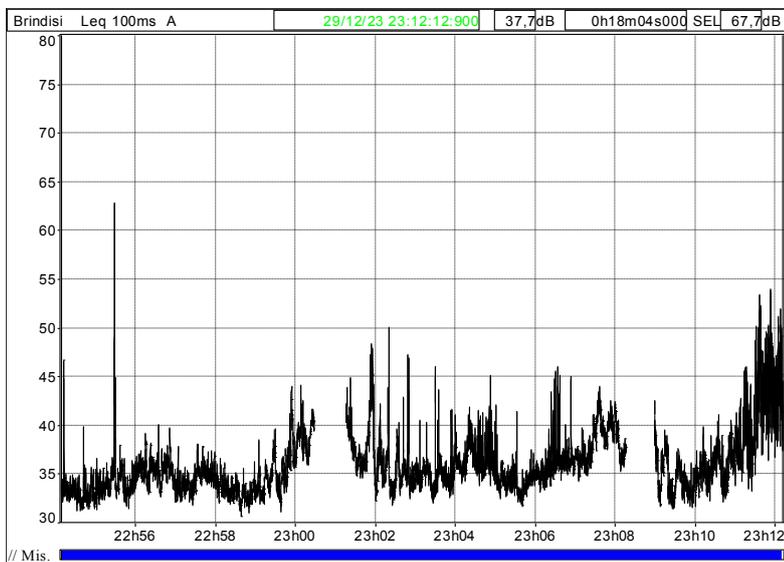
Commenti	Rilievo 2 nel periodo diurno
Inizio	12:52:15:000 lunedì 11 dicembre 2023
Fine	13:07:19:000 lunedì 11 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
11/12/2023 12:52:15:000	53,8	51,6	56,1	52,3
11/12/2023 12:53:15:000	45,7	29,1	65,4	31,8
11/12/2023 12:54:15:000	38	30,4	52,4	32,3
11/12/2023 12:55:15:000	37,4	26,1	48,5	30,1
11/12/2023 12:56:15:000	36,5	28,3	46,3	29,7
11/12/2023 12:57:15:000	33	25,9	41,4	28,3
11/12/2023 12:58:15:000	37,1	26,8	45	28,4
11/12/2023 12:59:15:000	34,2	30	40,7	31,1
11/12/2023 13:00:15:000	34,9	29,3	43,1	31
11/12/2023 13:01:15:000	31,7	26,6	43,7	28,6
11/12/2023 13:02:15:000	41,6	27,4	51,2	28,6
11/12/2023 13:03:15:000	39,2	27,9	52,2	29,7
11/12/2023 13:04:15:000	66,8	27,5	86,5	30,4
11/12/2023 13:05:15:000	41	29	61,9	30,3
11/12/2023 13:06:15:000	33,4	26,2	42,9	28,1
11/12/2023 13:07:15:000	38	35	40,3	35,3
Globali	55,7	25,9	86,5	29,1



Commenti	Rilievo 2 nel periodo notturno
Inizio	22:54:09:000 venerdì 29 dicembre 2023
Fine	23:12:13:000 venerdì 29 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
29/12/23 22:54:09:000	33,6	31,1	46,7	31,7
29/12/23 22:55:09:000	38	31,4	62,8	32,5
29/12/23 22:56:09:000	35,3	32,1	40	32,9
29/12/23 22:57:09:000	34,6	31,8	38,1	32,6
29/12/23 22:58:09:000	33,3	30,6	38,5	31,7
29/12/23 22:59:09:000	36,5	31,1	44,1	32,5
29/12/23 23:00:09:000	39	35,9	42,5	36,2
29/12/23 23:01:09:000	39,3	32,2	48,4	34
29/12/23 23:02:09:000	36	31,7	50	32,9
29/12/23 23:03:09:000	35,7	32	46	32,9
29/12/23 23:04:09:000	36,8	32,5	45,1	33,7
29/12/23 23:05:09:000	34,4	31,6	41,3	32,5
29/12/23 23:06:09:000	36,7	33,4	45,9	34,1
29/12/23 23:07:09:000	39,2	34,8	44	35,6
29/12/23 23:08:09:000	36,8	31,6	42,5	32,4
29/12/23 23:09:09:000	34,8	31,4	39,5	32,2
29/12/23 23:10:09:000	36,6	32,1	42,8	33,2
29/12/23 23:11:09:000	44,4	33,2	53,9	36
29/12/23 23:12:09:000	45,1	37,3	51,9	39,1
Globali	37,7	30,6	62,8	32,5



2.9.4 Punto di indagine n. 3



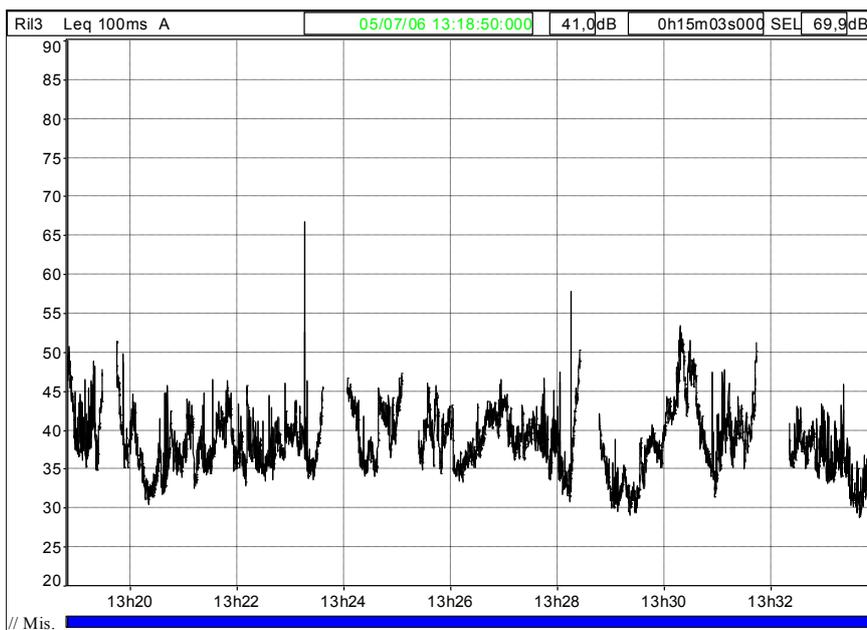
Stralcio della tavola 1



Foto Rilievo 3

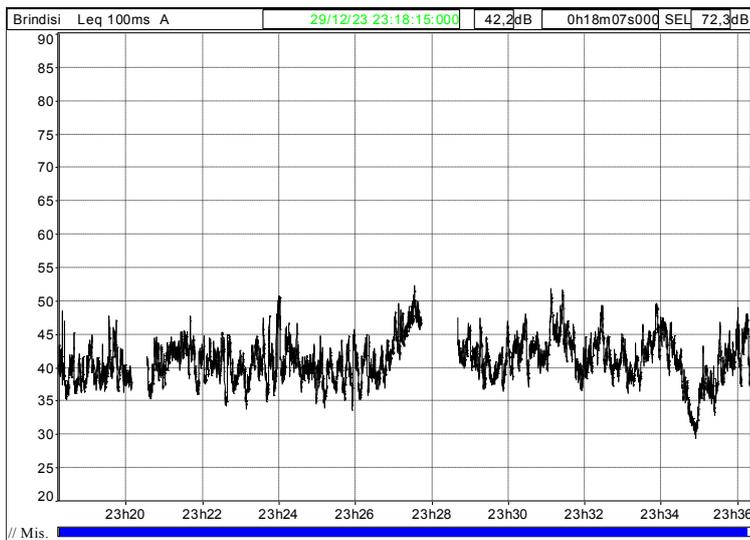
Commenti	Rilievo 3 nel periodo diurno
Inizio	13:18:50:000 lunedì 11 dicembre 2023
Fine	13:33:53:000 lunedì 11 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
11/12/2023 13:18:50:000	43,4	34,8	51,4	36,4
11/12/2023 13:19:50:000	37,6	30,4	49,7	31,7
11/12/2023 13:20:50:000	38,9	32,6	46,4	34,1
11/12/2023 13:21:50:000	38,7	32,8	46,2	34,6
11/12/2023 13:22:50:000	45,4	33,7	66,7	34,7
11/12/2023 13:23:50:000	41	34	46,5	34,7
11/12/2023 13:24:50:000	41,5	34,8	47,4	35,9
11/12/2023 13:25:50:000	39,1	33,3	43,7	34,4
11/12/2023 13:26:50:000	40,5	35,8	46,7	36,9
11/12/2023 13:27:50:000	40,9	30,8	57,8	32,2
11/12/2023 13:28:50:000	34,9	29	40,7	30,2
11/12/2023 13:29:50:000	45,1	35,1	53,4	36,3
11/12/2023 13:30:50:000	40,5	31,4	51,3	33,9
11/12/2023 13:31:50:000	38,4	35	43	35,4
11/12/2023 13:32:50:000	35,8	28,7	45,8	30,2
11/12/2023 13:33:50:000	33	30,6	35,8	30,9
Globali	41	28,7	66,7	31,8



Commenti	Rilievo 3 nel periodo notturno
Inizio	23:18:15:000 venerdì 29 dicembre 2023
Fine	23:36:22:000 venerdì 29 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
29/12/23 23:18:15:000	39,8	35,2	48,4	36,2
29/12/23 23:19:15:000	40,6	36,2	47,6	37
29/12/23 23:20:15:000	40,9	35,3	44,6	36,2
29/12/23 23:21:15:000	42	35,9	47,7	37,2
29/12/23 23:22:15:000	40,3	33,7	45,2	35,1
29/12/23 23:23:15:000	42,8	34,8	50,7	36,4
29/12/23 23:24:15:000	40,5	33,8	46,6	35,6
29/12/23 23:25:15:000	40,1	33,6	45,6	35,7
29/12/23 23:26:15:000	42,3	35,8	49,5	37,2
29/12/23 23:27:15:000	47,4	43,2	52,3	44,3
29/12/23 23:28:15:000	42,6	38,1	47,4	39,5
29/12/23 23:29:15:000	41,3	36,4	47,4	37,6
29/12/23 23:30:15:000	44	37	51,8	39,8
29/12/23 23:31:15:000	43,9	36,5	51,7	38,4
29/12/23 23:32:15:000	42,6	36,2	49,3	38,1
29/12/23 23:33:15:000	43,9	36,4	49,6	38
29/12/23 23:34:15:000	38,9	29,3	46,8	30,8
29/12/23 23:35:15:000	41,8	32,8	48,9	35,5
29/12/23 23:36:15:000	43,5	37,2	47,8	37,8
Globali	42,2	29,3	52,3	36,1



2.9.5 Punto di indagine n. 4



Stralcio della tavola 1

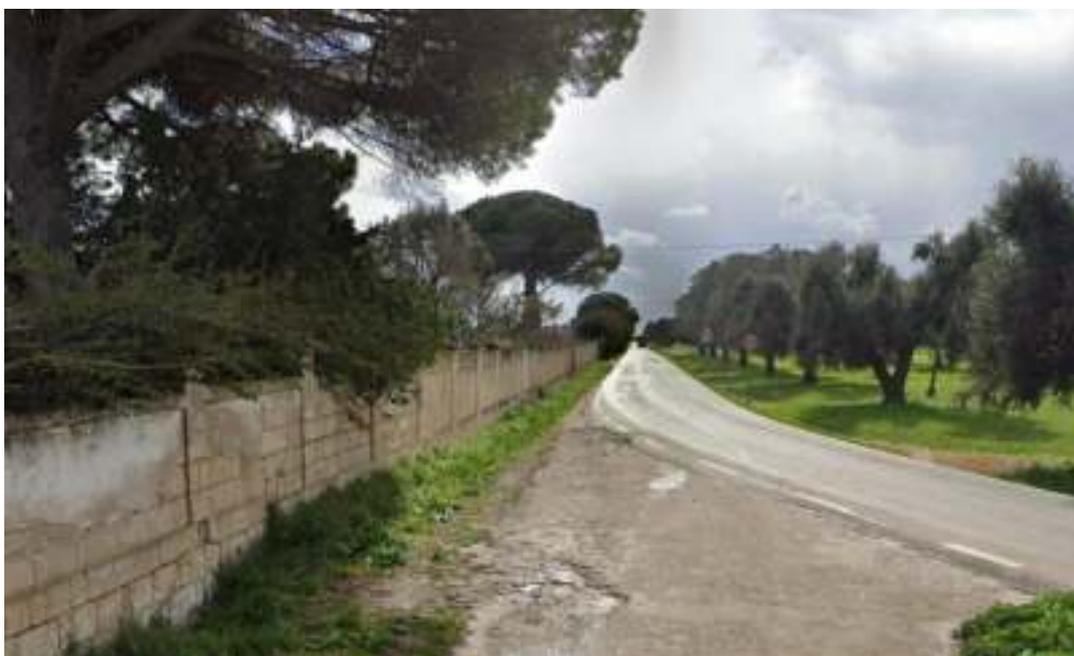
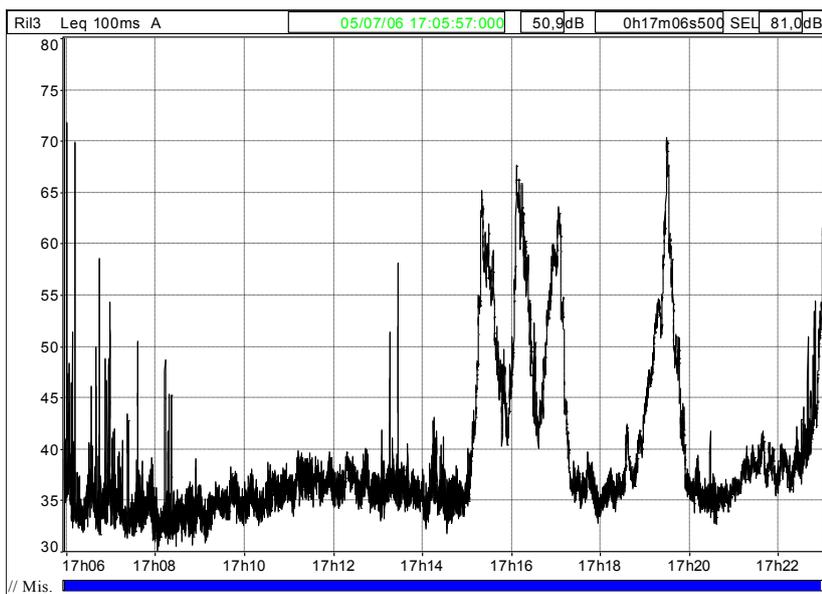


Foto Rilievo 4

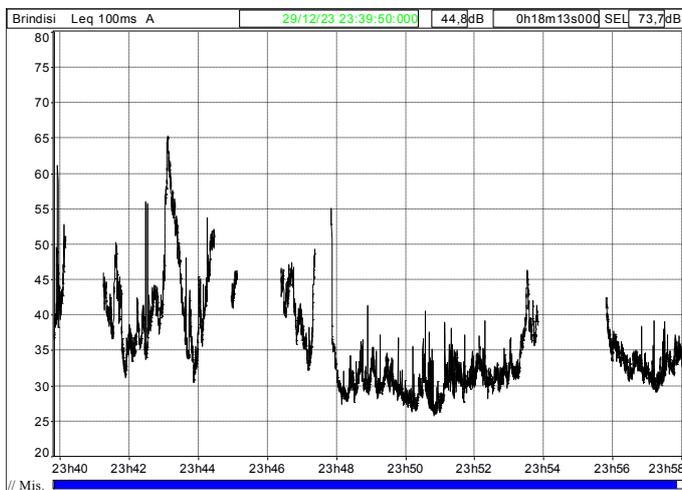
Commenti	Rilievo 4 nel periodo diurno
Inizio	17:05:57:000 lunedì 11 dicembre 2023
Fine	17:23:03:500 lunedì 11 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
11/12/2023 17:05:57:000	47,3	31,6	71,8	32,5
11/12/2023 17:06:57:000	37,6	31,3	54,3	32,1
11/12/2023 17:07:57:000	34,9	30,1	48,7	31,3
11/12/2023 17:08:57:000	34,6	30,9	38,2	32,5
11/12/2023 17:09:57:000	35,4	32,5	38,7	33,3
11/12/2023 17:10:57:000	36,8	33,4	39,9	34,9
11/12/2023 17:11:57:000	36,7	33,8	40	34,6
11/12/2023 17:12:57:000	37,8	32,9	58,1	34,3
11/12/2023 17:13:57:000	35,8	31,8	43,1	33,1
11/12/2023 17:14:57:000	54,7	34,2	65,2	35,4
11/12/2023 17:15:57:000	57,9	40	67,6	42,2
11/12/2023 17:16:57:000	53,1	32,8	63,6	34,7
11/12/2023 17:17:57:000	37,6	33,2	42,3	34,2
11/12/2023 17:18:57:000	58,2	35,9	70,3	39,5
11/12/2023 17:19:57:000	35,7	32,6	41,7	33,9
11/12/2023 17:20:57:000	38,2	34,9	41,7	35,8
11/12/2023 17:21:57:000	42,6	35,5	54,4	36,3
11/12/2023 17:22:57:000	62,6	50,6	67,5	51,5
Globali	50,9	30,1	71,8	32,8



Commenti	Rilievo 4 nel periodo notturno
Inizio	23:39:50:000 venerdì 29 dicembre 2023
Fine	23:58:03:000 venerdì 29 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
29/12/23 23:39:50:000	46,4	36,5	61,1	37,4
29/12/23 23:40:50:000	43,1	34,4	50,2	36,4
29/12/23 23:41:50:000	39,5	31,1	56	32,6
29/12/23 23:42:50:000	54,6	33,8	65,3	34,6
29/12/23 23:43:50:000	45,5	30,5	53,7	32,2
29/12/23 23:44:50:000	44	40,9	46,3	41,4
29/12/23 23:45:50:000	43,9	38,9	47,3	40
29/12/23 23:46:50:000	39,8	32,2	49,3	32,9
29/12/23 23:47:50:000	37	27,4	55	28,2
29/12/23 23:48:50:000	31,1	27,9	41,4	28,8
29/12/23 23:49:50:000	29,4	25,7	40,5	26,6
29/12/23 23:50:50:000	31	26	38,9	26,6
29/12/23 23:51:50:000	31,7	28,2	39,1	29,6
29/12/23 23:52:50:000	37,4	29,6	46,3	31,1
29/12/23 23:53:50:000	39,2	39,2	39,2	39,1
29/12/23 23:54:50:000	41,6	41	42,5	40,9
29/12/23 23:55:50:000	34,7	30,5	41,2	31,5
29/12/23 23:56:50:000	32,6	29	39,2	29,7
29/12/23 23:57:50:000	34,4	32,5	37	32,8
Globali	44,8	25,7	65,3	28,1



2.9.6 Punto di indagine n. 5



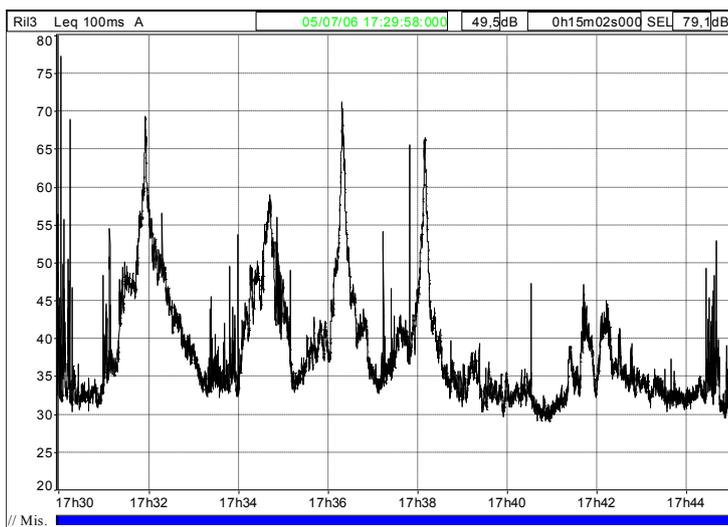
Stralcio della tavola 1



Foto Rilievo 5

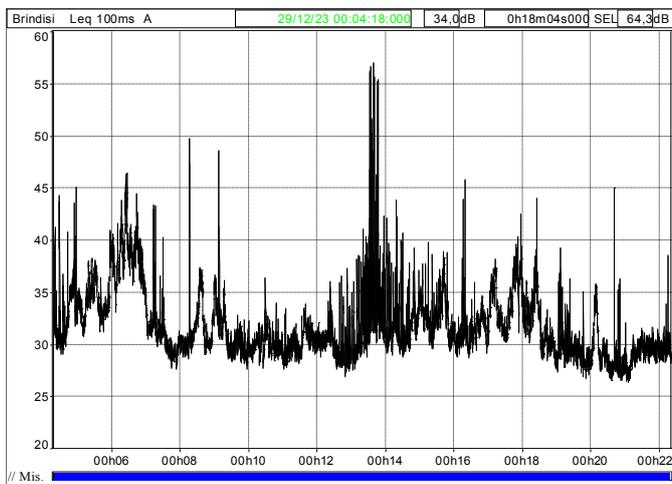
Commenti	Rilievo 5 nel periodo diurno
Inizio	17:29:58:000 lunedì 11 dicembre 2023
Fine	17:45:00:000 lunedì 11 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
11/12/2023 17:29:58:000	50,4	30,4	77,2	31,3
11/12/2023 17:30:58:000	55,1	32,6	69,3	34,8
11/12/2023 17:31:58:000	49,7	36,5	59,9	38,1
11/12/2023 17:32:58:000	36	32,2	49,5	32,9
11/12/2023 17:33:58:000	50	32,3	58,9	35,3
11/12/2023 17:34:58:000	39,7	32,9	49	33,9
11/12/2023 17:35:58:000	56,7	34,6	71,2	36,7
11/12/2023 17:36:58:000	41,5	32,7	65,5	33,7
11/12/2023 17:37:58:000	53	31,7	66,5	32,9
11/12/2023 17:38:58:000	34	29,6	39,3	30,9
11/12/2023 17:39:58:000	32,4	28,9	47,2	29,5
11/12/2023 17:40:58:000	36,9	29,3	47,1	30,5
11/12/2023 17:41:58:000	37,9	32,2	45	33,1
11/12/2023 17:42:58:000	33,1	30,2	37,2	31,3
11/12/2023 17:43:58:000	35,5	29,5	52,9	30,5
11/12/2023 17:44:58:000	31,6	30,8	32,6	30,7
Globali	49,5	28,9	77,2	31,1



Commenti	Rilievo 5 nel periodo notturno
Inizio	00:04:18:000 venerdì 29 dicembre 2023
Fine	00:22:22:000 venerdì 29 dicembre 2023
Device type	FUSION
Device serial number	11126
Sensor serial number	233231

Inizio periodo	Leq	Lmin	Lmax	L95
29/12/23 00:04:18:000	33,7	29	45	29,8
29/12/23 00:05:18:000	36,3	31,2	43,8	32,2
29/12/23 00:06:18:000	38,7	30,5	46,4	31,3
29/12/23 00:07:18:000	31,3	27,6	49,8	28,6
29/12/23 00:08:18:000	33,2	29	48,6	29,5
29/12/23 00:09:18:000	30,1	27,6	36,1	28,5
29/12/23 00:10:18:000	30	27,6	36,3	28,2
29/12/23 00:11:18:000	30,6	28,2	33,9	28,9
29/12/23 00:12:18:000	30,6	26,9	38,5	27,8
29/12/23 00:13:18:000	40	28,8	57	29,9
29/12/23 00:14:18:000	33,1	28,8	43,8	29,6
29/12/23 00:15:18:000	32,8	28,7	43,9	29,5
29/12/23 00:16:18:000	33,1	28,7	45,8	29,5
29/12/23 00:17:18:000	34,4	30,1	42,4	30,7
29/12/23 00:18:18:000	32,3	27,4	44	28,3
29/12/23 00:19:18:000	30,1	26,7	36,3	27,7
29/12/23 00:20:18:000	29,5	26,3	45	26,8
29/12/23 00:21:18:000	29,7	27,8	38,5	28,4
29/12/23 00:22:18:000	29,4	28,2	31,1	28,3
Globali	34	26,3	57	28,1



In conclusione i dati risultanti dai rilievi fonometrici indicano che il sito analizzato è caratterizzato in generale da rumorosità coerente con la destinazione urbanistica dell'area con alcuni valori un po' più elevati in posizioni prossime ad alcune infrastrutture stradali e ferroviarie. Il livello complessivo di clima acustico è sostanzialmente determinato dalla rumorosità prodotta dal rumore antropico (mezzi agricoli e fauna) e in alcune posizioni dal transito di veicoli.

Pertanto, ai fini della stima dei livelli di rumore residuo, il contributo di tali elementi è stato per quanto possibile scorporato dai profili di misura, ottenendo i seguenti risultati:

Punti di indagine	Periodo diurno		Periodo notturno	
	Leq	L95	Leq	L95
Rilievo 1	54,3	32,3	44,3	35
Rilievo 2	55,7	29,1	37,7	32,5
Rilievo 3	41	31,8	42,2	36,1
Rilievo 4	50,9	32,8	44,8	28,1
Rilievo 5	49,5	31,1	34	28,1

2.10 Verifica dei valori limite

Con riferimento alla situazione attuale, il Comune di Brindisi si è dotato di Piano di Classificazione acustica del territorio, stabilendo i valori massimi dei livelli sonori tollerabili nelle diverse zone secondo i dettami del DPCM 1/3/1991, L.26/10/1995 n.447, DPCM 14/11/1997.

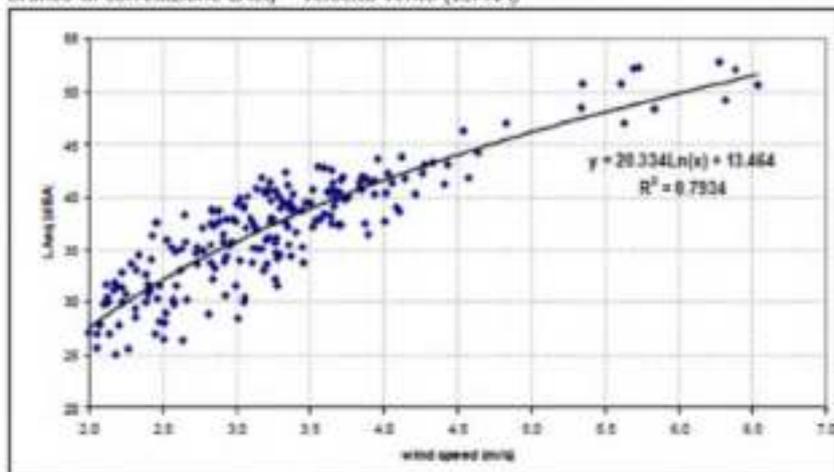
Tutti i ricettori analizzati ricadono in area di classe III con limiti di emissione pari a 55 dBA in periodo di riferimento diurno e 45 dBA in periodo di riferimento notturno.

Al fine di verificare i valori limite dettati dalla normativa è necessario calcolare il **Livello assoluto di immissione** ovvero il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti.

Tale livello è costituito dall'insieme del **Livello residuo misurato**, ovvero dal clima acustico ante operam ottenuto dalle indagini in sito, e dal **Livello emissione sorgenti**, ovvero quello prodotto dalle sorgenti del progetto in esame ottenuto mediante la simulazione di calcolo.

Inoltre, durante i rilievi le velocità del vento non erano significative; pertanto, per poter conoscere i livelli di rumore residuo con scenari di venti differenti, da poter mettere a confronto con i livelli di rumore ambientale a parità di condizioni di vento, si è fatto ricorso allo studio pubblicato dall'ISPRA nelle "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici". L'immagine seguente riporta dati misurati e curva logaritmica che meglio rappresenta la tendenza sperimentale ottenuta (fonte Arpa Veneto).

Grafico di correlazione LAeq - velocità vento (ISPRA)



V vento (m/sec) h. 121 m.	V vento (m/sec) h. 1,50 m.	Livello di rumore residuo metodo ISPRA
4.0	2.1	28.5
5.0	2.7	33.7
6.0	3.2	37.1
7.0	3.7	40.0
8.0	4.3	43.1
9.0	4.8	45.3
10.0	5.3	47.4

Il livello assoluto di immissione verrà calcolato con la successiva espressione:

$$L_A = 10 \times \log \left(10^{\frac{L_v}{10}} + 10^{\frac{L_{EM}}{10}} + 10^{\frac{L_R}{10}} \right)$$

Si riportano di seguito le tabelle con i calcoli nel periodo di riferimento diurno e notturno:

ID	a	b	c	d	a+b+d	a+c+d
	Livello emissione sorgenti	Livello residuo misurato diurno	Livello residuo misurato notturno	Livello residuo del vento V>10.0m/s	Livello assoluto di immissione diurno	Livello assoluto di immissione notturno
19	32,3	41	42,2	47,4	48,40	48,65
29	35,1	55,7	37,7	47,4	56,33	48,07
38	36,2	49,5	34	47,4	51,71	47,90
44	36,7	50,9	44,8	47,4	52,62	49,53
45	31,6	41	42,2	47,4	48,39	48,63
62	35,1	49,5	34	47,4	51,68	47,83
63	35,2	49,5	34	47,4	51,68	47,84
68	36,6	50,9	44,8	47,4	52,61	49,53
69	36,6	50,9	44,8	47,4	52,61	49,53
70	36,4	50,9	44,8	47,4	52,61	49,52
84	36,3	50,9	44,8	47,4	52,61	49,51
85	36,4	50,9	44,8	47,4	52,61	49,52
86	36,5	50,9	44,8	47,4	52,61	49,52
87	36,6	50,9	44,8	47,4	52,61	49,53
88	36,7	50,9	44,8	47,4	52,62	49,53
89	36,7	50,9	44,8	47,4	52,62	49,53
110	31,4	41	42,2	47,4	48,38	48,63
113	34,4	54,3	44,3	47,4	55,14	49,27
114	34,5	54,3	44,3	47,4	55,14	49,28
115	34,2	54,3	44,3	47,4	55,14	49,27

Alla luce dei valori ottenuti e dei valori rilevati in sito con indagini a campione, possiamo affermare che la potenziale rumorosità del progetto non concorre al superamento dei valori limite.

Tuttavia ricordiamo che gli studi affrontati nella presente relazione sono previsionali pertanto non tenendo conto di situazioni puntuali che potranno essere affrontate nella progettazione esecutiva.

Le sorgenti sonore di tipo fisso devono rispettare, inoltre, il “criterio differenziale” di immissione sonora all’interno delle abitazioni, sia per il periodo diurno (limite di +5dB) che per il periodo notturno (limite di +3dB). Il livello di immissione differenziale presso il ricettore deve essere valutato eseguendo la differenza fra i livelli del rumore assoluto e del rumore residuo.

Alla luce dei valori ottenuti e dei valori rilevati in sito con indagini a campione, il criterio differenziale viene rispettato.

3 Valutazione in fase di cantiere

Nel presente paragrafo si riportano considerazioni sull'impatto acustico in fase di cantiere del parco eolico proposto.

Durante la fase di costruzione, in linea generale, il clima acustico esistente sarà alterato dalla rumorosità dei mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto. Le attività cantieristiche saranno però limitate al periodo di costruzione dell'impianto, che durerà per circa dodici mesi, e alle sole ore diurne, periodo di esercizio del cantiere; pertanto non saranno apportati effetti dannosi irreversibili all'uomo o all'ambiente circostante.

È altresì opportuno evidenziare come tali emissioni diffuse possano efficacemente controllarsi attraverso idonee e costanti operazioni gestionali nel cantiere di lavoro, ad esempio utilizzando mezzi a basso impatto acustico, spegnendo i mezzi in sosta, ovvero riducendo la velocità dei mezzi in movimento o manovra.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, si sono valutati gli effetti indotti sul clima acustico dai mezzi di trasporto per l'approvvigionamento e il trasporto dei materiali e dalle macchine operatrici impiegate per la realizzazione delle varie fasi costruttive. Durante la realizzazione dell'opera, solo una buona programmazione delle fasi di lavoro (GANTT) può evitare la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.

Nell'area in cui si situerà il cantiere, si è evidenziata la sostanziale assenza di sorgenti significative di rumore, ad eccezione della viabilità locale (provinciale, comunale ed interpodereale), che comunque è interessata da flussi di traffico piuttosto limitati. L'attuale qualità acustica dell'area è quindi senz'altro elevata, ed ogni attività svolta nel sito risulta di conseguenza percepibile nel territorio circostante.

Con riferimento alla componente rumore, le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri temporanei e mobili generalmente superano i valori limite fissati dalla normativa vigente, sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate. Tuttavia, per le sorgenti connesse con attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti. Laddove, quindi, le previsioni di impatto acustico effettuate per un cantiere determinino un superamento dei limiti vigenti, nonché risultino non sufficienti gli interventi di mitigazione proposti, è necessario chiedere l'autorizzazione in deroga al comune presentando apposita domanda, corredata da documentazione descrittiva del progetto.

La stima della potenza sonora dei singoli macchinari impiegati generalmente costituisce un serio problema laddove non esiste, a livello nazionale, una banca dati specifica per tipologia di mezzi e non sono disponibili, almeno in questa fase, le schede dei macchinari che saranno utilizzati con il livello di potenza sonora dichiarato dal produttore. Tale difficoltà è sperimentata sia dal tecnico, che deve effettuare ipotesi semplificative e spesso poco applicabili alla situazione in esame, sia dagli enti competenti, che dovranno valutare la stima di impatto e non hanno a disposizione elementi di confronto.

Bisogna comunque sottolineare che l'area interessata risulta scarsamente popolata e che le operazioni di cantiere si svolgeranno essenzialmente nel periodo diurno ed interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, quindi, non si ritiene necessario approntare specifiche opere di mitigazione acustica nella fase di cantierizzazione, fatte salve delle procedure di carattere generale, finalizzate al contenimento delle emissioni rumorose, che dovranno essere adottate dall'appaltatore.

4 Conclusioni

I risultati delle simulazioni condotte dimostrano il sostanziale rispetto dei limiti di emissione ed immissione diurno e notturno con sostanziale ininfluenza degli impianti di progetto rispetto ai livelli di rumore residuo generati dal vento nelle condizioni più gravose.

Risulta altresì rispettato il valore limite differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno, valutati nelle situazioni di maggiore criticità, e nelle condizioni di progetto sopra descritte.

Si suggerisce sin d'ora l'esecuzione di un piano di monitoraggio e valutazione a valle della realizzazione dell'opera; lo stesso consentirà la valutazione del reale impatto acustico della stessa opera.

In particolare il criterio differenziale dovrà essere verificato a valle della realizzazione del parco eolico poiché in questa sede non è possibile verificare le caratteristiche dell'involucro edilizio. Qualora il criterio non venga rispettato si dovranno progettare misure gestionali di mitigazione dell'impatto acustico.

Potranno adottarsi misure di attenuazione del rumore fino ad ottenere il rispetto dei limiti; nei casi più estremi si dovranno adottare misure di riduzione della velocità di cut-out al raggiungimento di valori limite.

Bari, 23 Gennaio 2024

SIT&A S.r.l.

dott. ing. Tommaso Farenga

Tecnico competente in acustica ambientale

Tavola 1 – Individuazione dei possibili ricettori

1:25.000

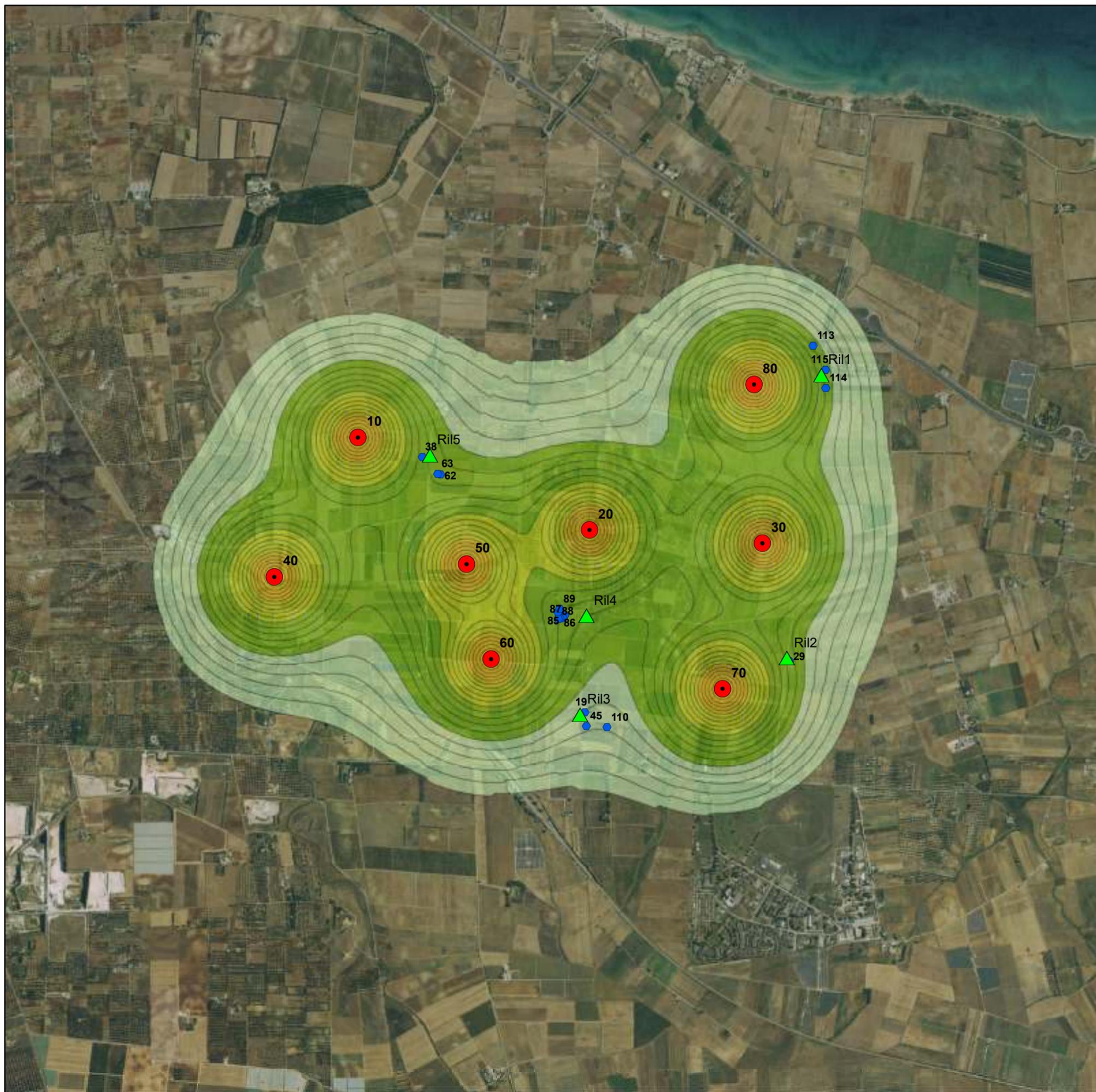


Legenda

- WTG
- buffer 1km
- ▲ punti di rilievo
- Ricettori
- Edifici

Tavola 2 – Mappa delle curve isosonore

1:25.000



Legenda

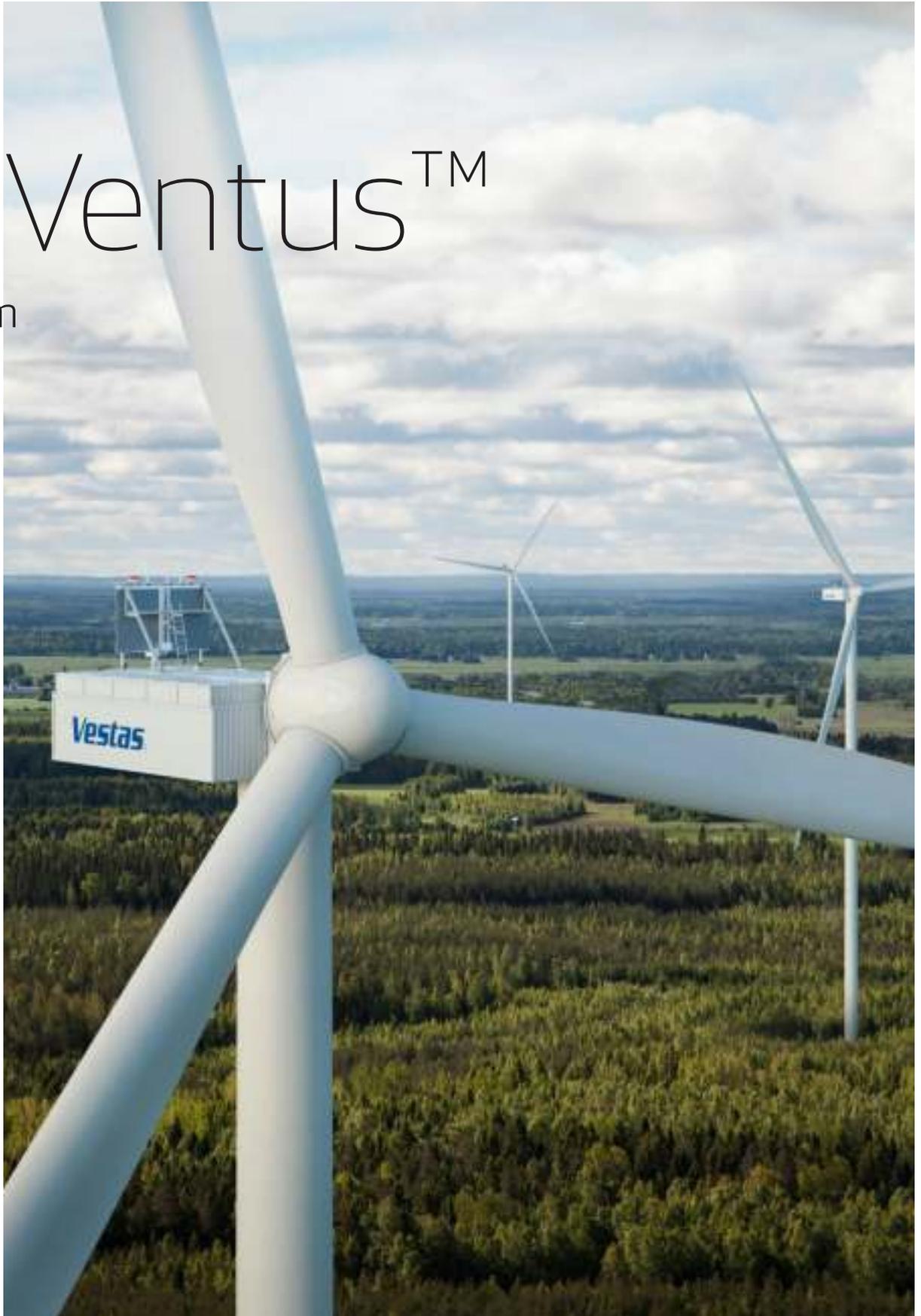
- WTG
- ▲ punti di rilievo
- Ricettori

isosonore

- >34 db(A)
- 35-39 db(A)
- 40-44 db(A)
- 45-49 db(A)
- 50-54 db(A)
- >55 db(A)

EnVentus™

platform



The foundation for the future of wind

We are pioneers. We keep moving and improving. It's what Vestas does. EnVentus™ is the next phase of this journey. By connecting heritage with innovation, Vestas creates solutions that responsibly address tomorrow's energy challenges.

Market opportunities

Our customers are demanding ever more advanced wind turbines, enabling profitable project realisation in increasingly challenging locations as the renewable energy landscape expands and diversifies; larger, more powerful turbines responsive to evolving grid requirements.

Customised to maximise

EnVentus™ represents the next generation in the evolution of wind turbines. Designed to encompass a wide range of turbine configurations, system designs apply modularity to meet customisation and market demands more efficiently. Combined with the extensive Vestas portfolio of solutions, EnVentus™ variants can maximise the potential of each unique wind site.

On the shoulders of giants

EnVentus™ is the realisation of a vision to connect the best engineering from Vestas. Building on more than 173 GW of tried and tested technology, EnVentus™ aims to ensure continued leadership. Using technology and experience from both on- and offshore, the EnVentus™ platform architecture combines advanced proven system designs that deliver innovation.

By connecting advanced modular design with more than **173 GW** of tried and tested technology, EnVentus™ aims to ensure continued technology leadership.





Connecting certainty with innovation

The EnVentus™ platform is the result of meticulous and careful evaluation of an unbroken line of Vestas technology solutions. With more than 173 GW of wind turbine capacity installed and 40 years of experience in relentlessly pursuing better performance through technology and service, EnVentus™ is Vestas' next generation in the evolution of wind turbines.



We know wind

Vestas is the right partner to help you realise the full potential of your wind site. We have the largest installed capacity in the industry and currently monitor over 48,000 turbines across the globe:

Tangible proof of our commitment to making renewable energy solutions that are productive, reliable and economical.

Monitored turbines across the globe:

48,000

Proven technology

The EnVentus™ platform architecture connects proven system designs from the 2 MW platform, 4 MW platform and 9 MW platform turbine technology. The result is one versatile platform that delivers a higher level of robustness and performance with the ability to meet varying grid compliance requirements around the world.

System efficiency

The EnVentus™ platform architecture features a full-scale converter, proven from the 4 MW platform, capable of meeting complex and differing grid requirements in local markets. The full-scale converter is matched by a permanent magnet generator for maximum system efficiency and balanced by a medium-speed drivetrain. Known from the 9 MW platform, the EnVentus™ powertrain is optimised to reduce structural loads and has been chosen for reasons of mechanical robustness and flexibility. Combined with advanced load management strategies, the EnVentus™ platform enables siting at increasingly complex project conditions.

Latest solutions

The EnVentus™ platform architecture benefits from the latest developments in control systems, applying the Vestas Control System 8000 also operating on the 4 MW platform. Similarly, the portfolio of standard towers are based on Tubular

Steel Tower (TST), High Tubular Steel Tower (HTST), Concrete Hybrid Towers (CHT), or Large Diameter Steel Tower (LDST) technology, reaching hub heights of up to 169m.

V150-6.0 MW™, V162-6.2 MW™, V162-7.2 MW™ and V172-7.2 MW™ turbine blades are the result of incremental improvements to proven technical solutions. All EnVentus™ turbines feature slender profile and pre-bent blades, optimised for weight through application of carbon pultrusion material and a structural shell blade design, enabling the optimisation of the structural loads while increasing the rotor sizes. Vestas' most advanced aerofoil design ensures high aerodynamic performance and excellent sound power levels.

Tested to the limit

By applying reusable modules, versatility in offering can be achieved while adhering to Vestas' rigorous testing standards. The Vestas Test Centre is unrivalled in the wind industry. We test nacelle components using accelerated life testing under mixed and aggregated environmental conditions. For critical components, Highly Accelerated Life Testing (HALT) identifies potential failure modes and mechanisms. Specialised test rigs ensure strength and robustness for the gearbox, generator, yaw and pitch system, lubrication system and accumulators. Our quality control system ensures that each component is manufactured to design specifications and performs at site. We systematically monitor measurement trends that are critical to quality, locating defects before they occur.

**40 years
of experience**
The EnVentus™
platform
architecture
connects
proven system
designs from the
2 MW, 4 MW, and
9 MW platform.

Maximised site potential

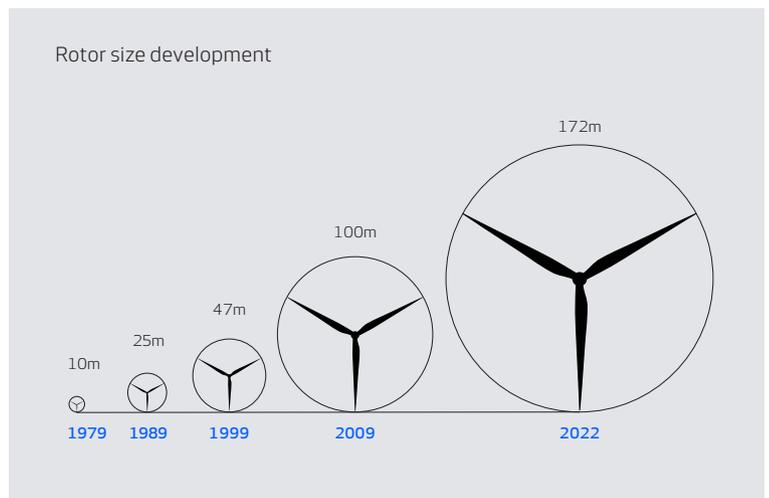
The Vestas EnVentus™ platform adds four new variants to the wide range of existing Vestas turbines, providing the ability to create an even more finely matched combination of turbines to harness available wind energy in any specific location.

Versatility at the core

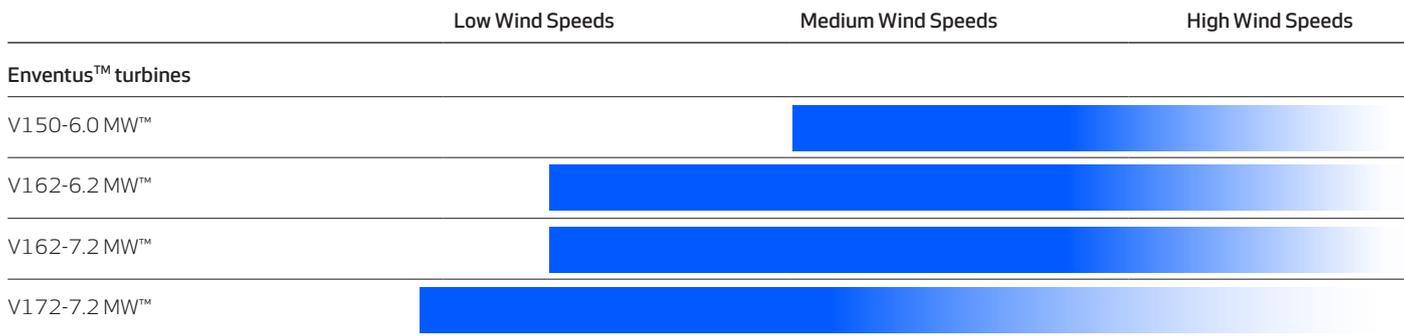
Through advanced modularity in design, EnVentus™ aims to meet customisation needs more efficiently combining reusable modules depending on unique market and project conditions. Designed with global applicability in mind, EnVentus™ based variants benefit from a full-scale converter enabling compliance with varying market-specific grid code requirements. The wide range of standard hub heights, options, and modes of operation contribute to the ability to meet specific requirements.

Business case flexibility

The relationship between rotor size and rating help maximise turbine level production. This makes the variants especially suitable for projects limited by the number of wind turbines installed. Combining double-digit* annual energy production improvements in low, medium and high wind speeds, the EnVentus turbines are ready to secure project realisation in auction and permit-based environments.



*Depending on site specific conditions.



Options available for the EnVentus™ platform:

- Additional operating modes
- Aviation Markings on the Blades
- Vestas Bat Protection System
- Aviation Lights
- Condition Monitoring Solution
- Fire Supression
- Lightning detection
- Load Optimised Modes
- Low Temperature Operation to -30°C
- Oil Debris Monitoring System
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Service Personnel Lift
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™

V150-6.0 MW™

The V150-6.0 MW™ lifts the larger rotor introduced with V150-4.2 MW™ into stronger wind speeds. Combined with its higher generator rating, it increases the production potential at WTG level by more than 20 percent compared to V136-4.2 MW™ in medium wind speed conditions. Applying Vestas' most advanced aerofoil blade design combined with lower rotational speeds of the EnVentus™ drivetrain, means realisation of power production potential at very low sound power levels. A comprehensive portfolio of standard and site-specific towers allow for application in tip height constraint markets, varying from 180m to 244m.

V162-6.2 MW™

With a swept area of over 20,000m², the V162-6.2 MW™ applies a larger rotor to achieve higher energy production paired with a high capacity factor. Due to the large operational envelope, the V162-6.2 MW™ has great relative siteability on both turbulence and average wind speeds. With a maximum Sound Power Level of 104.8dB(A), the V162-6.2 MW™ delivers over 30 percent higher energy production than the V150-4.2 MW™.

V162-7.2 MW™ & V172-7.2 MW™

With flexible ratings of 6.5 MW, 6.8 MW and 7.2 MW, the V162-7.2 MW™ and V172-7.2 MW™ improve annual energy production through enhancements in powertrain and power conversion systems. Improved siteability in hot climates is enabled through the optional larger

CoolerTop. The modularised nacelle design improves transportability of the nacelle unit and provides flexibility to service and upgrades over the turbine's operational lifetime. The V172-7.2 MW™ is designed for low to medium average wind conditions, whereas the V162-7.2 MW™ caters more for applications in medium to high wind segments, especially where tip height restrictions may apply.

All of Vestas

As part of the suite of Vestas offerings, the EnVentus turbines can be combined with an extensive list of technology options to create customised solutions to suit the needs of each unique project. By adding options to the standard turbine, we can enhance the performance and adaptability of the wind power project and facilitate a shorter permitting cycle at restricted sites. These options can be a decisive factor in realising your specific project and the business case certainty of your investments. Additionally, the well-established Vestas manufacturing and global supply chain setup ensure the ability to deliver, while supporting local requirement.

The knowledge to control

Knowledge about wind project planning is key. When planning a wind power plant, there are a broad range of factors over its entire lifecycle that will impact its success in the long-term. These range from financing and siting, to grid requirements and the regulatory framework. One of the first and most important steps is to identify the most suitable location for your wind power plant. Vestas' siting capabilities cover all the steps from finding a site, until delivering a fully optimised power plant set up.





Using the largest weather library in the industry, site-specific met mast campaigns and advanced analytical tools, Vestas examines a broad spectrum of wind and weather data to evaluate potential sites and establish which of them can provide optimum conditions for your project. In addition, Vestas can optimise the layout of your wind power plant and the technology selection with high accuracy by implementing detailed simulations of the conditions on site and analyse their effects over the whole operating life of the plant. Put simply, it finds the optimal balance between the estimated ratio of annual revenue to operating costs over the lifetime of your plant, to determine your project's true potential and provide a firm basis for your investment decision.

The complexity and specific requirements of grid connections vary considerably across the globe, making the optimal design of electrical components for your wind power plant essential. By identifying grid codes early in the project phase and simulating extreme operating conditions, Vestas' Electrical PreDesign provides you with an ideal way to build a grid compliant, productive and highly profitable wind power plant. It allows customised collector network cabling, substation protection and reactive power compensation, which boost the cost efficiency of your business.

Advanced monitoring and real-time plant control

All our wind turbines can benefit from VestasOnline® Business, the latest Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) system for wind power plants.

This flexible system includes an extensive range of monitoring and management functions to control your wind power plant. VestasOnline® Business enables you to optimise production levels, monitor performance and produce detailed, tailored reports from anywhere in the world. The VestasOnline® Power Plant Controller offers scalability and fast, reliable real-time control and features customisable configuration, allowing you to implement any control concept needed to meet local grid requirements.

Condition monitoring and maintenance

Operating a large wind power plant calls for efficient management strategies to minimise downtime and operational expenses. Vestas offers 24/7 monitoring, performance reporting and predictive maintenance solutions to improve turbine performance and availability.

Vestas Condition Monitoring Solution (CMS) enables to predict the failure of components by analysing vibration signals, preventing major equipment damages and enabling to optimise the service planning according to the energy production and weather conditions. Additionally, Vestas' Active Output Management® (AOM) provides detailed plans and long-term agreements for maintenance, online monitoring, optimisation and troubleshooting. It is possible to get a full scope contract, combining turbine technology with guaranteed time or energy-based availability performance targets, thereby creating a solid base for your power plant investment.



Vestas' transparency
towards [Sustainability](#)



g/kWh

5.6-7.1

1086

CO₂ comparison between the EnVentus™ platform and a coal power plant



Energy neutral

5.9 - 7.4

months of operation



Energy return

32 - 41

times



Recyclability rate

84%-

87%



Sustainability metrics depending on project and site specific conditions

Vestas Sustainability

In 2020, we introduced our sustainability strategy, Sustainability in Everything We Do. At Vestas we are working to improve our own environmental performance, create value for local communities, promote a safe, diverse, and inclusive workplace, while leading the transition to a world powered by sustainable energy. We believe these efforts will help to elevate the standards of our industry as a whole. Read more about Vestas sustainability strategy at www.vestas.com/en/sustainability.

Life Cycle Assessments (LCA)

Since 1999, we have been developing wind turbine LCAs to give 'cradle-to-grave' evaluations of the environmental impact of our products and solutions. These evaluations concentrate on two key actions: documenting the environmental performance of Vestas wind turbines

and analysing the results to reduce the environmental impact of our turbines. The LCAs provide environmental impact transparency to help customers achieve their own sustainability ambitions. To view our current portfolio of Life Cycle Assessments visit the following page: www.vestas.com/en/sustainability/reports-and-ratings.

As part of our commitment to customers, we also offer customised wind power plant LCAs, called Vestas® SiteLCA™. These assessments determine key indicators of environmental performance, taking the wind turbine type, site specific conditions and production supply chain into consideration. SiteLCA™ provides customers or project developers with transparent environmental facts for a specific wind power plant.

V150-6.0 MW™ IEC S

Power regulation	Pitch regulated with variable speed
Operating data	
Rated power	6,000kW
Cut-in wind speed	3m/s
Cut-out wind speed*	25m/s
Wind class	IEC S
Standard operating temperature range from -20** to +45°C	
* High Wind Operation available as standard	
Sound power	
Maximum	104.9dB(A)*
* Sound Optimised Modes available dependent on site and country	
Rotor	
Rotor diameter	150m
Swept area	17,672m ²
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders
Electrical	
Frequency	50/60Hz
Converter	full scale
Gearbox	
Type	two planetary stages
Tower	
Hub heights	105m (IEC S) 125m (IEC S/DIBt S) 148m (DIBt S) 155m (IEC S) 166m (DIBt S) 169m (DIBt S)

Turbine options

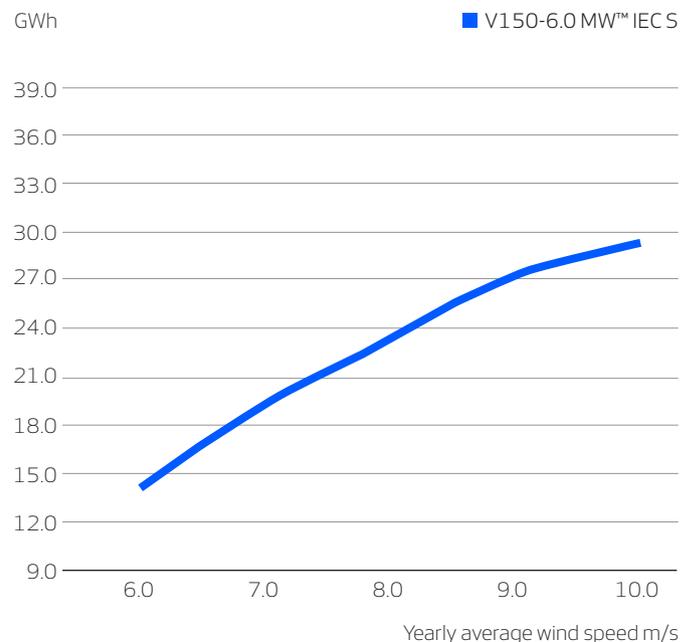
- Condition Monitoring System
- Oil Debris Monitoring System
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Aviation Lights
- Aviation Markings
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System

Sustainability

Carbon Footprint	5.6g CO ₂ e/kWh
Return on energy break-even	5.9 months
Lifetime return on energy	41 times
Recyclability rate	85%

Configuration: 155m hub height, Vavg=8.0m/s, k=2.48. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on an externally reviewed Life Cycle Assessment available on vestas.com

Annual energy production



Assumptions

One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor =2
Standard air density = 1.225, wind speed at hub height

V162-6.2 MW™ IEC S

Power regulation	Pitch regulated with variable speed
Operating data	
Rated power	6,200kW
Cut-in wind speed	3m/s
Cut-out wind speed*	25m/s
Wind class	IEC S
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C	
* High Wind Operation available as standard	
Sound power	
Maximum	104.8dB(A)*
* Sound Optimised Modes available dependent on site and country	
Rotor	
Rotor diameter	162m
Swept area	20,612m ²
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders
Electrical	
Frequency	50/60Hz
Converter	full scale
Gearbox	
Type	two planetary stages
Tower	
Hub heights	119m (IEC S/DiBt S) 125m (IEC S) 149m (IEC S) 166m (IEC S/DiBt S) 169m (DiBt S)

Turbine options

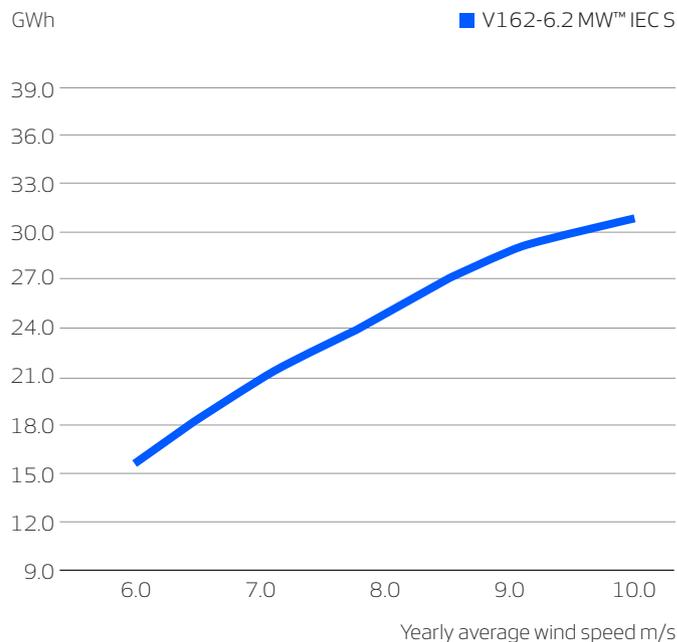
- 6.0 MW Operational Mode
- Condition Monitoring System
- Oil Debris Monitoring System
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Aviation Lights
- Aviation Markings
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System

Sustainability

Carbon Footprint	6.2g CO ₂ e/kWh
Return on energy break-even	6.5 months
Lifetime return on energy	37 times
Recyclability rate	84%

Configuration: 149m hub height, Vavg=7.4m/s, k=2.22. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on an externally reviewed Life Cycle Assessment available on vestas.com

Annual energy production



Assumptions
 One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor =2
 Standard air density = 1.225, wind speed at hub height

V162-7.2 MW™ IEC S

Power regulation	Pitch regulated with variable speed
Operating data	
Standard rated power	7,200kW
Cut-in wind speed	3m/s
Cut-out wind speed*	25m/s
Wind class	IEC S
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C	
* High Wind Operation available as standard	
Sound power	
Maximum	105.5dB(A)*
* Sound Optimised Modes available dependent on site and country	
Rotor	
Rotor diameter	162m
Swept area	20,612m ²
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders
Electrical	
Frequency	50/60Hz
Converter	full scale
Gearbox	
Type	two planetary stages
Tower	
Hub heights	119m (IEC S/DIBt S) 138m (IEC S) 169m (IEC S)* 169m ((DIBt S))
* Includes 3m raised foundation	

Turbine options

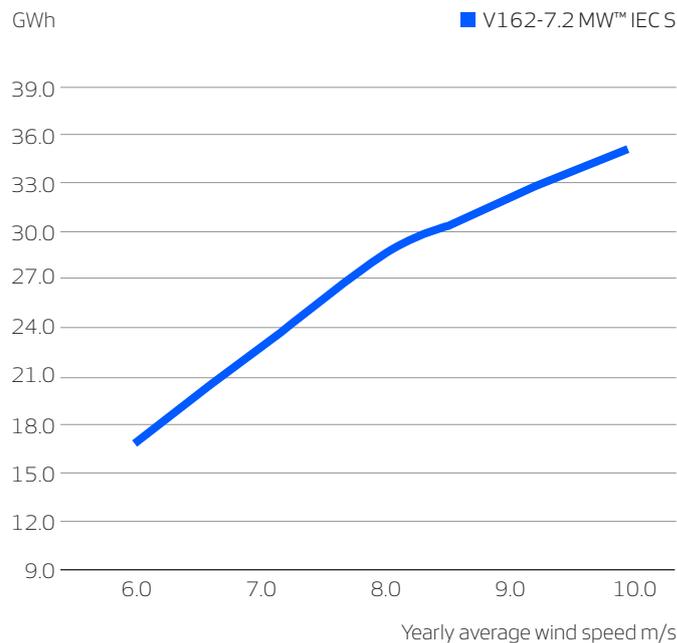
- 6.5 MW Operational Mode
- 6.8 MW Operational Mode
- Oil Debris Monitoring System
- High Temperature CoolerTop
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Aviation Lights
- Aviation Markings
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System

Sustainability

Carbon Footprint	7.1g CO ₂ e/kWh
Return on energy break-even	7.4 months
Lifetime return on energy	32 times
Recyclability rate	87%

Configuration: 149m hub height, Vavg=7.4m/s, k=2.22. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on an externally reviewed Life Cycle Assessment available on vestas.com

Annual energy production



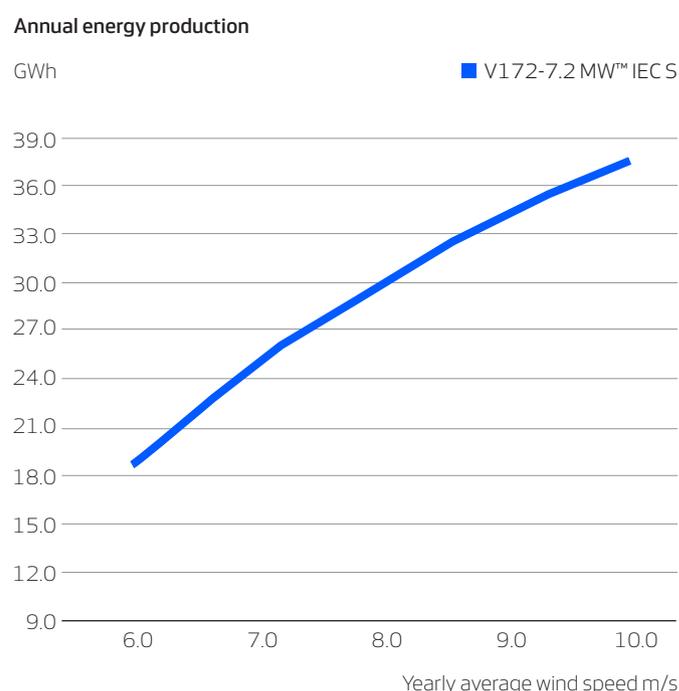
Assumptions

One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor = 2
Standard air density = 1.225, wind speed at hub height

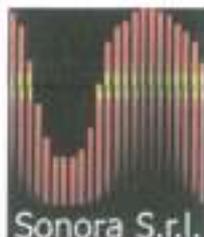
V172-7.2 MW™ IEC S

Power regulation	Pitch regulated with variable speed
Operating data	
Standard rated power	7,200kW
Cut-in wind speed	3m/s
Cut-out wind speed*	25m/s
Wind class	IEC S
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C	
* High Wind Operation available as standard	
Sound power	
Maximum	106.9dB(A)*
* Sound Optimised Modes available dependent on site and country	
Rotor	
Rotor diameter	172m
Swept area	23,235m ²
Aerodynamic brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders
Electrical	
Frequency	50/60Hz
Converter	full scale
Gearbox	
Type	two planetary stages
Tower	
Hub heights*	114m (IEC S)** 150m (IEC S)** 164m (DIBt) 166m (IEC S) 175m (DIBt) 199m (DIBt)
*Site specific towers available on request **Preliminary	

Turbine options	
<ul style="list-style-type: none"> - 6.5 MW Operational Mode - 6.8 MW Operational Mode - Oil Debris Monitoring System - High Temperature CoolerTop - Service Personnel Lift - Low Temperature Operation to -30°C - Vestas Ice Detection™ - Vestas Anti-Icing System™ - Vestas Shadow Flicker Control System - Aviation Lights - Aviation Markings - Fire Suppression System - Vestas Bat Protection System - Lightning Detection System 	
Sustainability	
Carbon Footprint	6.4g CO ₂ e/kWh
Return on energy break-even	6.9 months
Lifetime return on energy	34 times
Recyclability rate	86.6%
<small>Configuration: 166m hub height, Vavg=7.4m/s, k=2.48. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on an internal streamlined assessment. An externally reviewed Life Cycle Assessment will be made available on vestas.com once finalised.</small>	



Assumptions
 One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor = 2
 Standard air density = 1.225, wind speed at hub height



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonoracal.com - sonora@sonoracal.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2022/01/05
date of issue

- **cliente** Sit&a S.r.l.
customer
Via Ostea Mazzitelli, 264
70124 - Bari (BA)

- **destinatario** Sit&a S.r.l.
addressee
Via Ostea Mazzitelli, 264
70124 - Bari (BA)

- **richiesta** 507/21
application

- **in data** 2021/12/21
date

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** Fonometro
item

- **costruttore** 01 dB
manufacturer

- **modello** Fusion
model

- **matricola** 11126
serial number

- **data delle misure** 2022/01/05
date of measurement

- **registro di laboratorio** 11280
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k , corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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

Baruto Tonoso



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bernaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296

www.sonorauf.com - sonora@sonorauf.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- *description of the item to be calibrated (if necessary);*
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- *technical procedures used for calibration performed;*
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- *reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;*
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- *the relevant calibration certificates of those standards with the issuing body;*
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- *site of calibration (if different from the laboratory);*
- condizioni ambientali e di taratura;
- *calibration and environmental conditions;*
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa;
- *calibration results and their expanded uncertainty;*

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	01 dB	Fusion	11126	Classe I
Microfono	G.R.A.S.	40CE	331180	WS2F
Preamplificatore	01 dB	Integrated	N.p.	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 2/2015

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61672-3:2006 - EN 61672-3:2006 - CEI EN 61672-3:2006

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marcia e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
M ultimetro	R	Agilent 3440 W	MY4043722	LAT 09/643 W	21/03/09	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DP1 W2	202575	04-SM-21	21/03/09	WMA
Termogigrometro	R	Rotronic HL-D	A 170090	21-SU-0298-0297	21/03/11	CAMAR
Attenuatore	L	ABC	C1001	W06	22/01/03	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS350	5101	W05	22/01/03	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2433645	LAT 05/1074	22/01/03	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 2500 Hz	0,5 - 0,8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	24 dB	250 Hz	0,6 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Mensaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonoraef.com - sonora@sonoraef.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11

Page 3 of 11

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	1006,9 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura	21,6 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	50,9 UR% ± 3 UR%	(rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
PR 15.01	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2015-01	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
PR 15.02	Rumore Autogenerato	2015-01	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Non utilizzata
PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Classe 1
PR 15.05	Rumore Autogenerato	2016-04	Elettrica	FP	6,0 dB	Superata
PR 15.06	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.08	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.09	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.10	Risposta ai treni d'Onda	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.11	Livello Sonoro Picco C	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2015-01	Elettrica	FP	0,21 dB	Classe 1

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 23,0-138,0 dB - Versione Sw: 2.12
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "User's Manual" (August 26 2011), è stato fornito con il fonometro.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonometro ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: NESSUNA ().
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel NESSUNA è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta in frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- 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. Tuttavia nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poiché non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di una organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perché le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

L'Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Benaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351195

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11
Capo 4 of 11

-- Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Impostazioni Effettuazione del preaccadimento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatori)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marchia (in. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

-- Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisico dell'ambiente di misura.

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Impostazioni Attivazione degli strumenti strumenti necessari per le misure.

Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

Note

Riferimenti: Limiti: P_{atm}=1013,25hpa ±20,0hpa - T_{aria}=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1006,9 hpa	1007,1 hpa
Temperatura	21,6 °C	21,3 °C
Umidità Relativa	50,9 UR%	51,0 UR%

PR 15.01 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Scopo Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'intero fonometro-microfono; con lo scopo di proteggere lo strumento per le prove successive.

Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 94 Hz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore ed esso non viene fornito congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso dei campioni di Prima Linea, pistonofono di classe II.

Impostazioni Ponderazione Un (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, indicazione (p e Leq).

Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonofono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 0,6 dB.

Note

Calibratore: CAL 31, s/n 84098 tarato da LAT 185 con certif. 11279 del 2022/01/05

Parametri	Valore	Livello	Letture
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	94,0 dB
Liv. Nominale del Calibratore	93,9 dB	Atteso Corretto	93,90 dB
		Finale di Calibrazione	93,9 dB

L. Operatore

P. L. Andrea ESPPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bergasperi, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11

Page 3 of 11

PR 15.02 - Rumore Autogenerato

Scopo È la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.

Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente insonorizzato in un'apposita camera fonologica ed a tenuta stagna. Se il ricevitore ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.

Impostazioni Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, indicazione Lp e Leq.

Letture Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.

Note

Metodo: Rumore Massimo Lp(A): 18,5 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	17,1 dB(A)
Media Temporale, Leq	17,0 dB(A)

PR 15.04 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94dB a frequenze corrispondenti a otto bande di ottava a 125, 1k, 4k ed 8kHz.

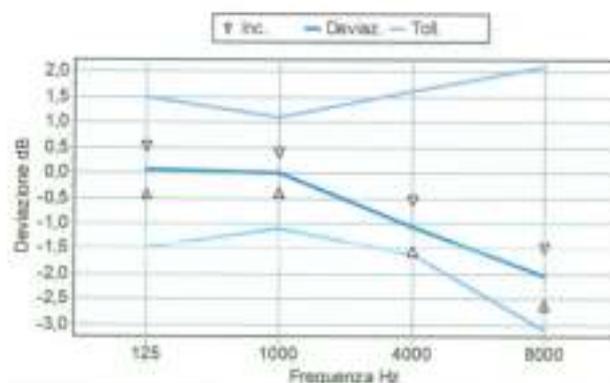
Impostazioni Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, indicazione Lp e Leq.

Letture Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.

Note

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let. 1	Let. 2	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll. Inc.
125 Hz	93,9 dB	93,9 dB	93,9 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,1 dB	±15 dB	0,46 dB	±10 dB
1000 Hz	94,1 dB	94,0 dB	94,1 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11 dB	0,39 dB	±0,7 dB
4000 Hz	92,2 dB	92,2 dB	92,2 dB	-0,8 dB	0,0 dB	0,0 dB	-10 dB	±10 dB	0,50 dB	±11 dB
8000 Hz	89,0 dB	89,0 dB	89,0 dB	-3,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	-2,0 dB	-3,1-2,1 dB	0,58 dB	-2,5-+15 dB



PR 1.03 - Rumore Autogenerato

Scopo Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.

Impostazioni Ponderazione A (in alternativa Lp), indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

Note

1.° Operatore

P. A. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 352195 - Fax 0823 352196

www.sonoraacf.com - sonora@sonoraacf.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11
Page 6 of 11

Ponderazione	Livello Sonoro, L_p	Media Temporale, L_{eq}
Curva Z	14,1 dB	14,0 dB
Curva A	8,8 dB	8,8 dB
Curva C	8,9 dB	8,8 dB

PR 15.06 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Scopo Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

Descrizione Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45dB sul fonometro.

Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-250-500-1k-2k-4k-8k-16kHz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla

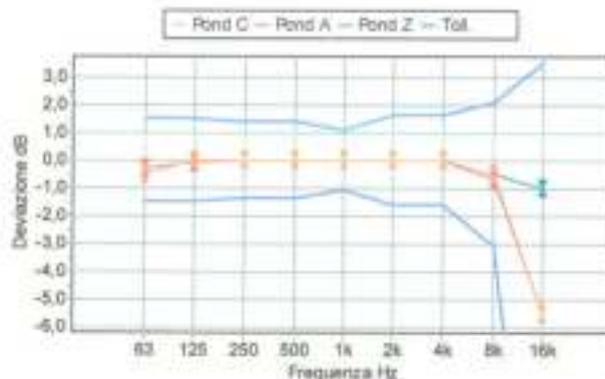
Impostazioni Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misura principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, Indicazione L_p e L_{eq}

Letture Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del microfono e dell'effetto.

Note

Metodo: Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Tolleranza
63 Hz	-0,5 dB	-0,3 dB	-0,5 dB	±15 dB	0,5 dB	±14 dB
125 Hz	0,0 dB	-0,1 dB	0,0 dB	±15 dB	0,5 dB	±14 dB
250 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±14 dB	0,5 dB	±13 dB
500 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±14 dB	0,5 dB	±13 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11 dB	0,5 dB	±10 dB
2000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±10 dB	0,5 dB	±10 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±10 dB	0,5 dB	±10 dB
8000 Hz	-0,5 dB	-0,7 dB	-0,5 dB	-3,1; +2,1 dB	0,5 dB	-3,0; +2,0 dB
16000 Hz	-10 dB	-5,5 dB	-6,5 dB	-17,0; +3,5 dB	0,5 dB	-16,5; +3,0 dB



PR 15.07 - Ponderazione di Frequenza e Temporali a 1 kHz

Scopo Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporali a 1 kHz.

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibratore ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, 1) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione (A, S) e (C, S - (Z, S - (F, S) 2) l'indicazione (A, S) e (A, F - L_{eq} A.

Note

Metodo: Livello di Riferimento = 94,0 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorawf.com - sonora@sonorawf.com



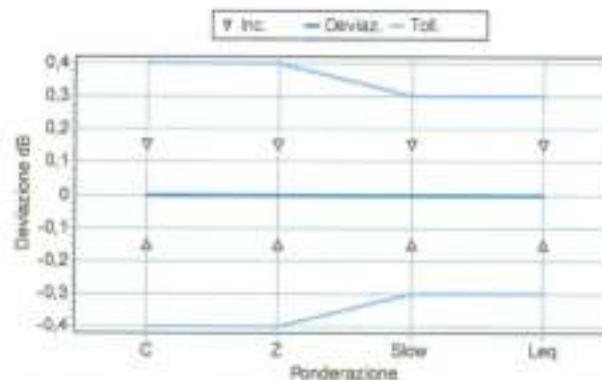
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11
Page 7 of 11

Ponderazioni	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll+Inc
C	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB	±0,3 dB
Z	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB	±0,3 dB
Slow	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB	±0,2 dB
Leq	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB	±0,2 dB



PR 15.08 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Scopo È la verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 88 Hz, garantendo un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da ripetersi su 10 scale di lettura). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 3 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

Letture Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload od under-range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 94,0 dB

L. Operatore

P. A. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351191

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

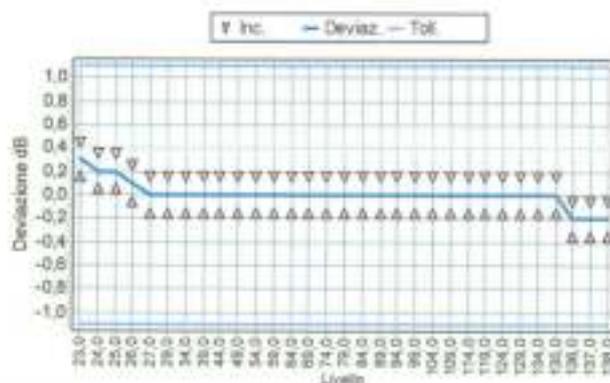
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11

Page 8 of 11

Livello	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Tolleranza
23,0 dB	23,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
24,0 dB	24,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
25,0 dB	25,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
26,0 dB	26,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
27,0 dB	27,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
29,0 dB	29,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
34,0 dB	34,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
129,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
135,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
136,0 dB	135,8 dB	-0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
137,0 dB	136,8 dB	-0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
138,0 dB	137,8 dB	-0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB



L' Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351191

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 9 di 11

Page 9 of 11

PR 15.09 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

Scopo È la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi del range secondari disponibili sul fonometro.

Descrizione Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e: 1) si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.

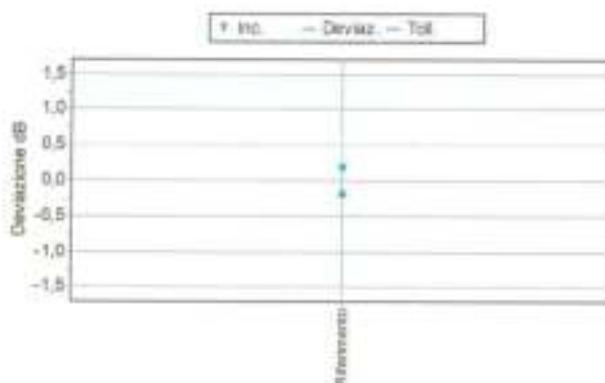
Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento e successivamente Range Secondari.

Letture Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

Note

Metodo: Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll.tinc.
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1 dB	0,5 dB	±10 dB



PR 15.10 - Risposta ai treni d'Onda

Scopo Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

Descrizione Si invia treni d'onda a 1kHz (dal che le crudi di ritorno e tambrò esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale S, F, Esposizione sonora Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

Letture Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).

Note

Metodo: Livello di Riferimento = 135,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Letture	Risposta	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.tinc.
FAST 200ms	94,0 dB	-10 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
FAST 2 ms	97,0 dB	-8,0 dB	0,0 dB	-18, +13 dB	0,5 dB	-17, +12 dB
FAST 0,25 ms	97,9 dB	-27,0 dB	-0,1 dB	-3,3, +13 dB	0,5 dB	-3,2, +12 dB
SLOW 200 ms	92,5 dB	-7,4 dB	-0,1 dB	±0,9 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SLOW 2 ms	98,0 dB	-27,0 dB	0,0 dB	-3,3, +13 dB	0,5 dB	-3,2, +12 dB
SEL 200ms	98,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,9 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	98,0 dB	-27,0 dB	0,0 dB	-18, +13 dB	0,5 dB	-17, +12 dB
SEL 0,25 ms	99,0 dB	-36,0 dB	0,0 dB	-3,3, +13 dB	0,5 dB	-3,2, +12 dB

L' Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonora.it - sonora@sonora.it



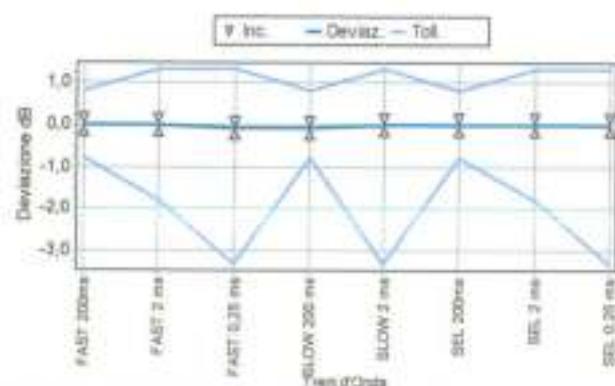
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 11

Page 10 of 11



PR 15.11 - Livello Sonoro Picco C

Scopo È la verifica dei circuiti rivelatori di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

Descrizione Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 Hz a mezzo dB (positive e negative) di una ampiezza a 500 Hz.

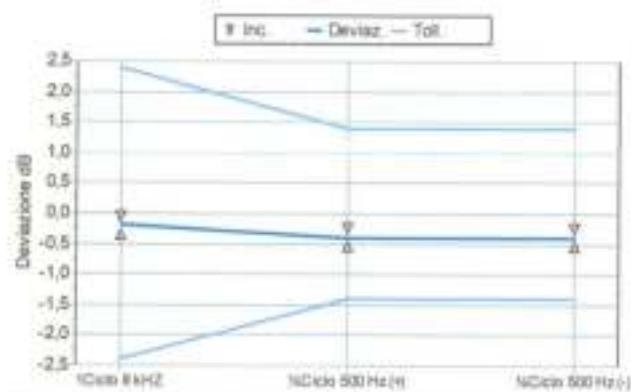
Impostazioni Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se di tipo Medio Temporale), Indicazione Log.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stationario.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 132,0 dB

Segnali	Letture	Risposta	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.Inc
1Ciclo 8 kHz	95,2 dB	3,4 dB	-0,2 dB	±2,4 dB	0,6 dB	±2,3 dB
1/2Cyc-500Hz (+)	94,0 dB	2,4 dB	-0,4 dB	±1,4 dB	0,6 dB	±1,3 dB
1/2Cyc-500Hz (-)	94,0 dB	2,4 dB	-0,4 dB	±1,4 dB	0,6 dB	±1,3 dB



L' Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11280

Certificate of Calibration

Pagina 11 di 11

Page 11 of 11

PR 15.12 - Indicazione di Sovraccarico

Scopo Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore di sovraccarico.

Descrizione Si misura in due fasi due serie (cicli) di segnali positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,3 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (redline). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Impostazioni Posizione in frequenza A, Modalità Temporale, indicazione Led, campo di misura sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1 dB.

Letture La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.

Note

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll.tinc
07,0 dB	08,2 dB	07,9 dB	0,3 dB	±0,8 dB	0,21 dB	±0,6 dB

L' Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Cesena

Tel 0523 351196 - Fax 0523 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11279

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2022/01/05
date of issue
- cliente: Sit&a S.r.l.
customer
Via Ostea Mazzitelli, 264
70124 - Bari (BA)
- destinatario: Sit&a S.r.l.
addressee
Via Ostea Mazzitelli, 264
70124 - Bari (BA)
- richiesta: 507/21
application
- in data: 2022/12/21
date
- Si riferisce a:
Referring to
- oggetto: Calibratore
item
- costruttore: 01dB
manufacturer
- modello: CAL31
model
- matricola: 84098
serial number
- data delle misure: 2022/01/05
date of measurements
- registro di laboratorio: 11279
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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.

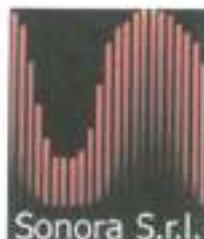
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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

Paolo Tomaso



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Benagliai, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11279

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5

Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- descriptive of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty;

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	11dB	CAL31	84098	Classe 1

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Calibratori - PR 4 - Rev. 1/2016

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 60942:2003 - EN 60942:2003 - CEI EN 60942:2003

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	R	B&K 4100	24 0860	21-0207-01	21/03/09	INRIM
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY4 043722	LAT 05 843 B	21/03/09	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DP1 W2	2 05275	04-SM-21	21/03/09	WKA
Termoigrometro	R	Rotronic HL-D	A 17 0 060	21-SU-0298-0257	21/03/11	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C 001	M06	22/01/03	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	L	Ni 4474	B5045A-01	M07	22/01/03	SONORA - PR 8
Preamplificatore Inert Voltage	L	Gras 26A-G	26530	M11	22/01/03	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	L	Gras SAA	40294	M09-M0	22/01/03	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	6101	M05	22/01/03	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0,2 dB

L' Operatore

P. I. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Cesena

Tel 0523 351196 - Fax 0523 351196

www.sonoraest.com - sonora@sonoraest.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11279

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 3

Page 3 of 3

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurement

Pressione Atmosferica	1006,9 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura	21,6 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	51,0 UR% ± 3 UR%	(rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the tests

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
PR 5.03	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2016-04	Acustica	C	0,10_0,10 %	Classe 3
PR 5.01	Pressione Acustica Generata	2016-04	Acustica	C	0,00_0,12 dB	Classe 1
PR 5.05	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2016-04	Acustica	C	0,42_0,42 %	Classe 1
10.8	Indice di Compatibilità (C/M)	2011-05	Acustica	C	-	Non utilizzata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per gli livelli di pressione acustica e alle frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrare la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

L. Operatore

P. I. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 352196 - Fax 0823 352196

www.sonoraert.com - sonora@sonoraert.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11279

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

- - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Impostazioni Effettuazione del prescaltamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandì, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (mis, marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

- - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Impostazioni Attivazione degli strumenti strumenti necessari per le misure.

Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

Note

Riferimenti/Limiti: P_{atm}=1013,25hpa ±20,0hpa - T_{aria}=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1006,9 hpa	1007,0 hpa
Temperatura	21,6 °C	21,5 °C
Umidità Relativa	51,0 UR%	51,0 UR%

PR 5.03 - Verifica della Frequenza Generata 1/1

Scopo Verifica della frequenza e livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Descrizione Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.

Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore microfonico al multimetro digitale.

Letture Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.

Note

Metodo : Frequenze Nominali

Freq.Nom.	@94dB	Deviaz.	ToI.C1I	ToI.C1Z	Incert.	ToI.C1I1inc	ToI.C1Z1inc
1k Hz	000,41Hz	0,04 %	0,0, +10%	0,0, +2,0%	0,10%	0,0, +0,9%	0,0, +1,9%

PR 5.01 - Pressione Acustica Generata

Scopo Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Inset Voltage.

Descrizione Fase 1 misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore e calibratore attivo. Fase 2: si installa nel preamplificatore (V), un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.

Impostazioni Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore al multimetro digitale. Selezione manuale dell'Inset Voltage tramite switch.

Letture Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale conversione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica.

Note

L' Operatore

P. J. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 352196 - Fax 0823 352196

www.sonoraef.com - sonora@sonoraef.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11279

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5

Page 5 of 5

Metodo : Insert Voltage - Correzione Totale: -0,005 dB

F. Esatta Liv94dB Deviaz.

1000.4Hz 93.93 dB -0.07 dB

Incert. ToH.C11 ToH.C12 ToHC11inc

0.12 dB 0.00,+0.40 0.00,+0.60 0.00,-0.28 dB

PR 5.05 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

Scopo : Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Descrizione : Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

Impostazioni : Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore all'analizzatore FFT.

Letture : Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

Note

Metodo : Frequenze Rilevate

F. Nominale F. Esatta @94dB

1k Hz 1000.4 Hz 1.6 %

ToH.C11 ToH.C12 Incert. ToHC11inc

0.0,-0.0 % 0.0,+0.0 % 0.42 % 0.0,-0.5 %

L' Operatore

P. J. Andrea ESPPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 352196 - Fax 0823 352196

www.sonoracal.com - sonora@sonoracal.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13
Page 1 of 13

- Data di Emissione: 2022/01/05
date of issue

- cliente: Sit&a S.r.l.
customer
Via Ostea Mazzitelli, 264
70124 - Bari (BA)

- destinatario: Sit&a S.r.l.
addressee
Via Ostea Mazzitelli, 264
70124 - Bari (BA)

- richiesta: 507/21
application

- in data: 2021/12/21
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto: Fonometro
item

- costruttore: 01 dB
manufacturer

- modello: Fusion
model

- matricola: 11126 1/30tt.
serial number

- data delle misure: 2022/01/05
date of measurements

- registro di laboratorio: 11281
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro od 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. 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 alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been 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

Paolo Tomaso



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Besenigli, 3 - Caserta

Tel 0823 351195 - Fax 0823 351195

www.sonoraerf.com - sonora@sonoraerf.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 13

Page 2 of 13

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and instrumental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty;

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	01 dB	Fusion	11126 1/3001	Classe I
Preamplificatore	01 dB	Integrated	N.p.	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Filtri 61260 - PR 6 - Rev. 1/2016

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61260:2002 - EN 61260:2002 - CEI EN 61260:2002

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	R	Agilent 34401A	M Y4 043722	LAT 016 643 B	21/03/09	AVIATRONIK
Barometro	R	Druck DP1 W2	202276	04-SM-21	21/03/12	WKA
Termoisgrometro	R	Rottorio HL-10	A 0 0 090	21-SU-0298-0297	21/03/11	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C 001	W06	22/01/03	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS390	6101	W05	22/01/03	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezza	Strumento	Gamma Livelli	Gamma Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande Y3 Ottava	25 - 140 dB	20 - 20000 Hz	0,28 - 3 dB

L' Operatore

P. J. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Benapleri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351198

www.sonorawf.com - sonora@sonorawf.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/1281

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 13

Page 3 of 13

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	1006,2 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura	22,2 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	48,2 UR% ± 3 UR%	(rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale		-	-
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale		-	-
PR 6.01	Verifica dell'Attenuazione Relativa	2016-01	Elettrica	FP	0,27 - 2,00 dB	-
PR 6.02	Verifica del Campo di Funzionamento Lineare	2016-01	Elettrica	FP	0,16 dB	-
PR 6.03	Verifica del funzionamento in Tempo Reale	2016-01	Elettrica	FP	0,12 dB	-
PR 6.04	Verifica del Filtro Anti-Aliasing	2016-01	Elettrica	FP	0,91 dB	-
PR 6.05	Verifica della Somma dei Segnali in Uscita	2016-01	Elettrica	FP	0,09 dB	-

L' Operatore

P. s. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 13
Page 4 of 13

- - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Impostazioni Effettuazione del preaccaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marchatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

- - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Impostazioni Adattamento degli strumenti strumenti necessari per le misure.

Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

Note

Riferimenti Limiti: Patm=1013,25hpa ±20,0hpa - T aria=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1006,2 hpa	1005,3 hpa
Temperatura	22,2 °C	22,1 °C
Umidità Relativa	48,2 UR%	48,0 UR%

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 352198

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Conformità di Conformità

Pagina 5 di 13

Foto 1 di 11

PR 6.01 - Verifica dell'Attenuazione Relativa

Scopo Determinazione della caratteristica di attenuazione relativa (curva di risposta in frequenza) del filtro.

Descrizione Prova sulle bande estremità 2 banda (2 per i filtri V) con invio di segnali sinusoidali continui di livello inf. a 1dB dal limite superiore del campo principale, a 11 frequenze secondo la norma assegnata.

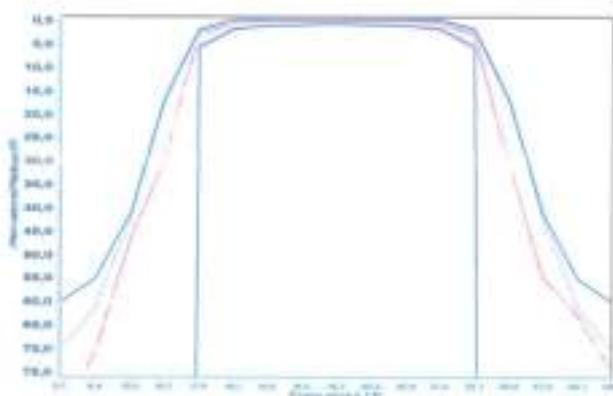
Impostazioni Ponderazione L; indicazione Lp; costante di tempo Fast; campo di misura principale.

Letture indicazione sull'analizzatore.

Note

Metodo: Filtro Banda 20 Hz - Livello di Test = 136,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
3,7 Hz	51,2 dB	84,8 dB	70,0. +INF dB	60,0. +INF dB
6,4 Hz	65,6 dB	70,4 dB	61,0. +INF dB	55,0. +INF dB
10,5 Hz	89,6 dB	46,4 dB	42,0. +INF dB	41,0. +INF dB
15,2 Hz	106,5 dB	29,5 dB	17,5. +INF dB	16,5. +INF dB
17,5 Hz	133,2 dB	2,8 dB	2,0. +5,0 dB	1,6. +5,5 dB
18,1 Hz	135,7 dB	0,3 dB	-0,3. +1,3 dB	-0,5. +1,6 dB
18,6 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,6 dB	-0,5. +0,8 dB
19,2 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,4 dB	-0,5. +0,6 dB
19,7 Hz	136,0 dB	0,0 dB	+0,3 dB	+0,5 dB
20,2 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,4 dB	-0,5. +0,6 dB
20,8 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,6 dB	-0,5. +0,8 dB
21,4 Hz	135,7 dB	0,3 dB	-0,3. +1,3 dB	-0,5. +1,6 dB
22,1 Hz	133,2 dB	2,8 dB	2,0. +5,0 dB	1,6. +5,5 dB
25,5 Hz	105,6 dB	30,4 dB	17,5. +INF dB	16,5. +INF dB
37,0 Hz	81,2 dB	54,8 dB	42,0. +INF dB	41,0. +INF dB
60,1 Hz	73,2 dB	62,8 dB	61,0. +INF dB	55,0. +INF dB
106,1 Hz	61,2 dB	74,8 dB	70,0. +INF dB	60,0. +INF dB



L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Benagliesi, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 381196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

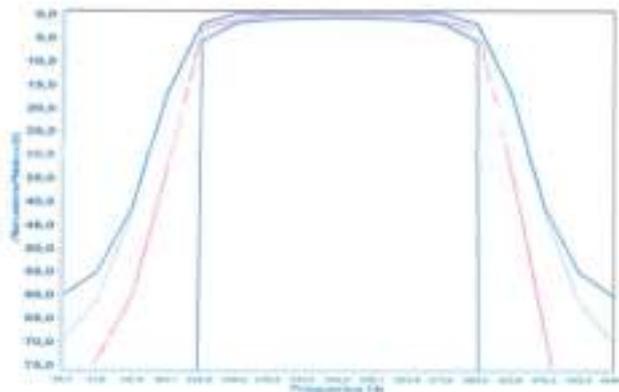
Certificate of Calibration

Pagina 6 di 13

Page 6 of 13

Metodo : Filtro Banda 250 Hz - Livello di Test = 136,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
46,4 Hz	52,3 dB	83,7 dB	70,0, +INF dB	60,0, +INF dB
81,9 Hz	62,2 dB	73,8 dB	61,0, +INF dB	55,0, +INF dB
132,9 Hz	75,6 dB	60,4 dB	42,0, +INF dB	41,0, +INF dB
193,1 Hz	102,4 dB	33,6 dB	17,5, +INF dB	16,5, +INF dB
222,8 Hz	133,2 dB	2,8 dB	2,0, +5,0 dB	1,6, +5,5 dB
229,9 Hz	135,0 dB	1,0 dB	-0,3, +1,3 dB	-0,5, +1,6 dB
236,8 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,6 dB	-0,5, +0,8 dB
243,5 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,4 dB	-0,5, +0,6 dB
250,0 Hz	136,0 dB	0,0 dB	+0,3 dB	+0,5 dB
256,7 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,4 dB	-0,5, +0,6 dB
263,9 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,6 dB	-0,5, +0,8 dB
271,9 Hz	135,0 dB	1,0 dB	-0,3, +1,3 dB	-0,5, +1,6 dB
280,5 Hz	133,0 dB	3,0 dB	2,0, +3,0 dB	1,6, +5,5 dB
323,6 Hz	103,6 dB	32,4 dB	17,5, +INF dB	16,5, +INF dB
470,4 Hz	68,9 dB	67,1 dB	42,0, +INF dB	41,0, +INF dB
763,4 Hz	35,6 dB	100,4 dB	61,0, +INF dB	55,0, +INF dB
1348,0 Hz	21,5 dB	114,5 dB	70,0, +INF dB	60,0, +INF dB



L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersagliere, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351195

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

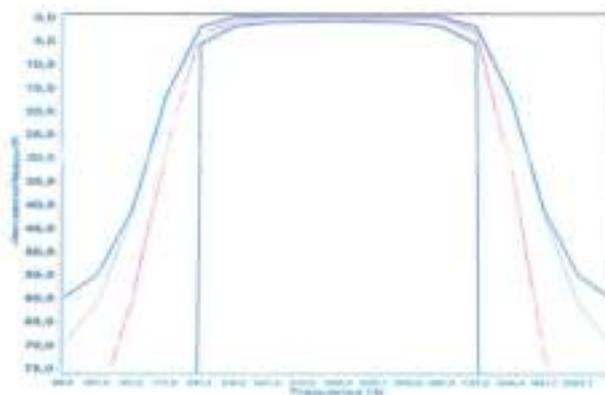
Certificate of Calibration

Pagina 7 di 13

Page 7 of 13

Metodo : Filtro Banda 1k Hz - Livello di Test = 136,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
185,5 Hz	34,6 dB	101,4 dB	70,0, +INF dB	60,0, +INF dB
327,5 Hz	52,7 dB	83,3 dB	61,0, +INF dB	55,0, +INF dB
531,4 Hz	75,6 dB	60,4 dB	42,0, +INF dB	41,0, +INF dB
772,6 Hz	107,6 dB	28,4 dB	17,5, +INF dB	16,5, +INF dB
891,3 Hz	132,6 dB	3,4 dB	2,0, +5,0 dB	1,6, +5,5 dB
919,6 Hz	135,6 dB	0,4 dB	-0,3, +1,3 dB	-0,5, +1,6 dB
947,2 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,6 dB	-0,5, +0,8 dB
974,0 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,4 dB	-0,5, +0,6 dB
1000,0 Hz	136,0 dB	0,0 dB	+0,3 dB	+0,5 dB
1026,7 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,4 dB	-0,5, +0,6 dB
1055,8 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,6 dB	-0,5, +0,8 dB
1087,5 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +1,3 dB	-0,5, +1,6 dB
1122,0 Hz	133,0 dB	3,0 dB	2,0, +5,0 dB	1,6, +5,5 dB
1294,4 Hz	104,7 dB	31,3 dB	17,5, +INF dB	16,5, +INF dB
1881,7 Hz	64,6 dB	71,4 dB	42,0, +INF dB	41,0, +INF dB
3053,7 Hz	21,3 dB	114,7 dB	61,0, +INF dB	55,0, +INF dB
5392,0 Hz	21,2 dB	114,8 dB	70,0, +INF dB	60,0, +INF dB



L' Operatore

P. s. Andrea ESPASITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351195 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

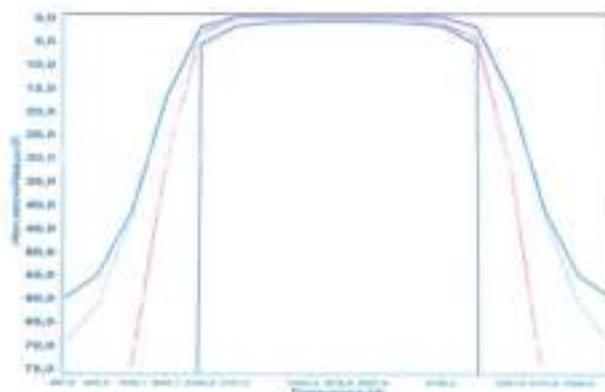
Centre of Calibration

Pagina 8 di 13

Page 9 of 13

Metodo : Filtro Banda 2.5k Hz - Livello di Test = 136,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll, C11	Toll, C12
467,3 Hz	51,3 dB	84,7 dB	70,0, +INF dB	60,0, +INF dB
825,2 Hz	54,5 dB	81,5 dB	61,0, +INF dB	55,0, +INF dB
1339,1 Hz	62,5 dB	73,5 dB	42,0, +INF dB	41,0, +INF dB
1946,7 Hz	105,5 dB	30,5 dB	17,5, +INF dB	16,5, +INF dB
2245,8 Hz	133,0 dB	3,0 dB	2,0, +5,0 dB	1,6, +5,5 dB
2317,2 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +1,3 dB	-0,5, +1,6 dB
2386,7 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,6 dB	-0,5, +0,8 dB
2454,3 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,4 dB	-0,5, +0,6 dB
2519,8 Hz	136,0 dB	0,0 dB	+0,3 dB	+0,5 dB
2587,0 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,4 dB	-0,5, +0,6 dB
2660,3 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3, +0,6 dB	-0,5, +0,8 dB
2740,2 Hz	135,0 dB	1,0 dB	-0,3, +1,3 dB	-0,5, +1,6 dB
2827,3 Hz	132,1 dB	3,9 dB	2,0, +5,0 dB	1,6, +5,5 dB
3261,6 Hz	103,5 dB	32,5 dB	17,5, +INF dB	16,5, +INF dB
4741,6 Hz	56,0 dB	80,0 dB	42,0, +INF dB	41,0, +INF dB
7694,6 Hz	25,7 dB	110,3 dB	61,0, +INF dB	55,0, +INF dB
13586,6 Hz	25,3 dB	110,7 dB	70,0, +INF dB	60,0, +INF dB



L' Operatore

P. s. Andrea ESPPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351296 - Fax 0823 351296

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

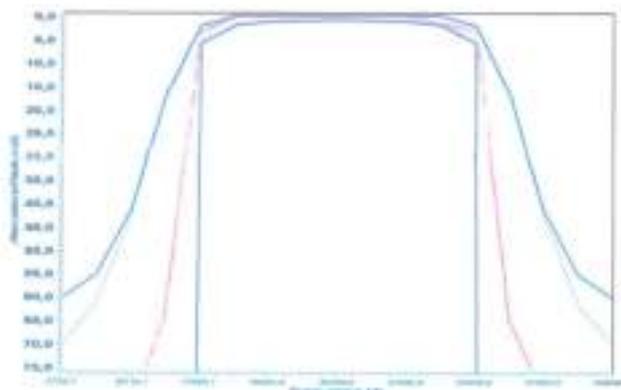
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Certificate of Calibration

Pagina 9 di 13
Pag. 1 of 11

Metodo : Filtro Banda 20k Hz - Livello di Test = 136,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Toll. C12
3738,7 Hz	35,6 dB	100,4 dB	70,0. +INF dB	60,0. +INF dB
6601,7 Hz	35,6 dB	100,4 dB	61,0. +INF dB	55,0. +INF dB
10713,1 Hz	51,2 dB	84,8 dB	42,0. +INF dB	41,0. +INF dB
15574,2 Hz	72,2 dB	63,8 dB	17,5. +INF dB	16,5. +INF dB
17966,7 Hz	133,0 dB	3,0 dB	2,0. +5,0 dB	1,6. +5,5 dB
18537,8 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +1,3 dB	-0,5. +1,6 dB
19094,4 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,6 dB	-0,5. +0,8 dB
19635,3 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,4 dB	-0,5. +0,6 dB
20159,0 Hz	136,0 dB	0,0 dB	+0,3 dB	+0,5 dB
20696,6 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,4 dB	-0,5. +0,6 dB
21282,9 Hz	136,0 dB	0,0 dB	-0,3. +0,6 dB	-0,5. +0,8 dB
21922,1 Hz	135,0 dB	1,0 dB	-0,3. +1,3 dB	-0,5. +1,6 dB
22618,8 Hz	133,1 dB	2,9 dB	2,0. +5,0 dB	1,6. +5,5 dB
26093,2 Hz	71,4 dB	64,6 dB	17,5. +INF dB	16,5. +INF dB
37933,8 Hz	56,2 dB	79,8 dB	42,0. +INF dB	41,0. +INF dB
61558,5 Hz	50,6 dB	85,4 dB	61,0. +INF dB	55,0. +INF dB
108696,3 Hz	54,3 dB	81,7 dB	70,0. +INF dB	60,0. +INF dB



PR 6.02 - Verifica del Campo di Funzionamento Lineare

Scopo : Verifica delle caratteristiche di linearità in ampiezza del filtro nei campi di indicazione principale e secondari.

Descrizione : Si invia un segnale sinusoidale ad almeno 3 frequenze (più bassa e più alta incluse) con ampiezza variabile in passi di 3 dB tra gli estremi del campo (passo 1dB) tra gli estremi del campo.

Impostazioni : Ponderazione Lin, Indicazione Lp, costante di Tempo Fast, campo di Misura principale

Letture : Letture dell'indicazione sull'analizzatore.

Note :

Campo : PRI: 20-137 dB

L' Operatore:

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351296 - Fax 0823 351298

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

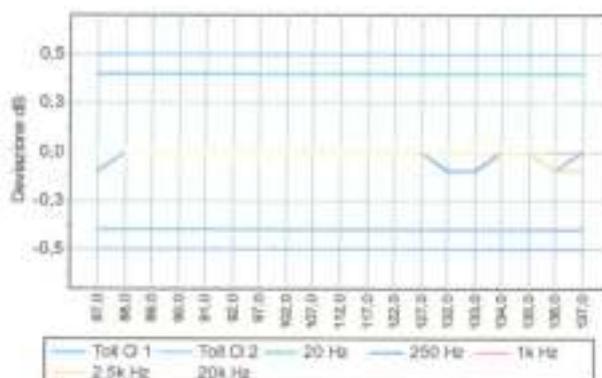
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/1281

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 13

Page 10 of 13

Livello	20 Hz	Deviaz.	250 Hz	Deviaz.	1k Hz	Deviaz.	2.5k Hz	Deviaz.	20k Hz	Deviaz.	Toll. Cl1	Toll. Cl2
87,0 dB	86,9 dB	-0,1 dB	86,9 dB	-0,1 dB	87,0 dB	0,0 dB	87,0 dB	0,0 dB	87,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
88,0 dB	88,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
90,0 dB	90,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
91,0 dB	91,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
92,0 dB	92,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
97,0 dB	97,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB								
102,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	102,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
107,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	107,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
112,0 dB	112,0 dB	0,0 dB	112,0 dB	0,0 dB	112,0 dB	0,0 dB	112,0 dB	0,0 dB	112,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
117,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
122,0 dB	122,0 dB	0,0 dB	122,0 dB	0,0 dB	122,0 dB	0,0 dB	122,0 dB	0,0 dB	122,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
127,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	127,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
132,0 dB	132,0 dB	0,0 dB	131,9 dB	-0,1 dB	132,0 dB	0,0 dB	132,0 dB	0,0 dB	132,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
133,0 dB	133,0 dB	0,0 dB	132,9 dB	-0,1 dB	133,0 dB	0,0 dB	133,0 dB	0,0 dB	133,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
135,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
136,0 dB	135,9 dB	-0,1 dB	136,0 dB	0,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	135,9 dB	-0,1 dB	136,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB
137,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	136,9 dB	-0,1 dB	137,0 dB	0,0 dB	±0,40 dB	±0,50 dB



PR 6.03 - Verifica del funzionamento in Tempo Reale

Scopo Si controllano le caratteristiche di risposta del filtro ad una variazione continua di frequenza

Descrizione Si invia un segnale di ampiezza pari a 3 dB inferiore al massimo livello del campo primario e di frequenza variabile dalla metà della più bassa Freq. centrale al doppio della massima Freq. centrale alle modulazioni al massimo di 0,50dec/dec

Impostazioni Ponderazione Lin, indicazione Leq, campo di misura principale, costante di tempo Fast.

Letture Lettura dell'indicazione Leq dell'analizzatore per ogni filtro.

Note

Parametri : Liv. Riferimento=134,0dB - Taw esp=20s - Taverage=25s - Vel.Voluzaz.=0,180dec/sec

L' Operatore

P. L. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Catania

Tel 0923 351196 - Fax 0923 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

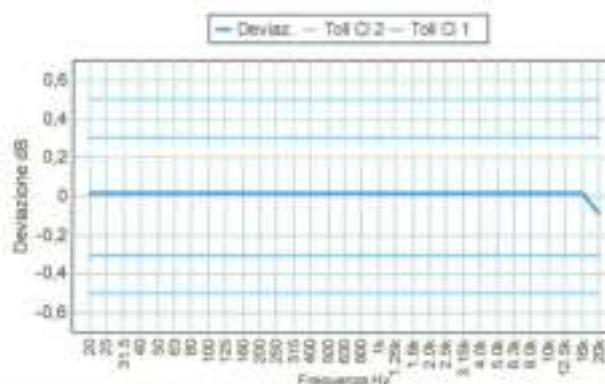
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Certificate of Calibration

Pagina 11 di 13

Page 11 of 13

Freq. Filtro	Lettr. Leq	Le Teorico	Ris.Integrata	Deviaz.	Toll. C11	Toll. C12
20 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
25 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
31,5 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
40 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
50 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
63 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
80 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
100 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
125 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
160 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
200 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
250 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
315 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
400 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
500 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
630 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
800 Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1,25k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
1,6k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
2,0k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
2,5k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
3,15k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
4,0k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
5,0k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
6,3k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
8,0k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
10k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
12,5k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
16k Hz	117,5 dB	117,5 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	±0,5 dB
20k Hz	117,4 dB	117,5 dB	0,0 dB	-0,1 dB	±0,3 dB	±0,5 dB



L'Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 352196 - Fax 0823 352196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Certificate of Calibration

Pagina 12 di 13

Page 12 of 13

PR 6.04 - Verifica del Filtro Anti-Aliasing

Scopo Si verifica che non esistano interferenze tra il segnale di ingresso ed il processo di campionamento (verifica di funzionamento del filtro anti-aliasing).

Descrizione Si invia un segnale di ampiezza pari al limite superiore del campo primario ed alla frequenza pari alla differenza tra quella di campionamento e le 3 frequenze sotto per ognuna delle decadi.

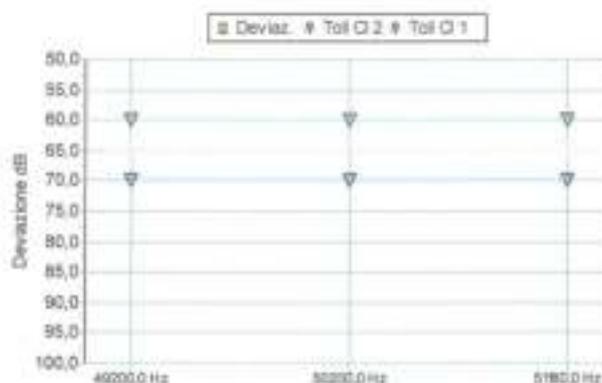
Impostazioni Ponderazione Lin, indicatore Max Hold, costante di tempo Fast, campo di misura principale.

Letture Lettura dell'indicazione dell'analizzatore.

Note

Parametri: Livello di Riferimento =137,0 dB - Freq. di Campionamento=51200,0 Hz

Filtro Band	Frequenza	Liv.Gen.	Letture	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12
20 Hz	51180,0 Hz	137,0 dB	22,6 dB	114,4 dB	70,0...+INF dB	60,0...+INF dB
1k Hz	50200,0 Hz	137,0 dB	31,6 dB	105,4 dB	70,0...+INF dB	60,0...+INF dB
2.0k Hz	49200,0 Hz	137,0 dB	35,6 dB	101,4 dB	70,0...+INF dB	60,0...+INF dB



PR 6.05 - Verifica della Somma dei Segnali in Uscita

Scopo Si controlla che un segnale di frequenza non coincidente con un valore di banda del filtro venga correttamente misurato.

Descrizione Invio di un segnale sinusoidale di ampiezza inferiore di 10dB al limite superiore del Campo Principale ed alla Frequenza di Taglio del filtro.

Impostazioni Ponderazione Lin, Max Hold, costante di Tempo Fast, campo di misura principale, indicazione Lp dell'analizzatore.

Letture Si esegue la somma logaritmica delle letture dei livelli delle bande interessate.

Note

Parametri: Livello di Riferimento =136,0 dB

L' Operatore

P. A. Andrea ESPOSITO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Vesupiolelli, 8 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

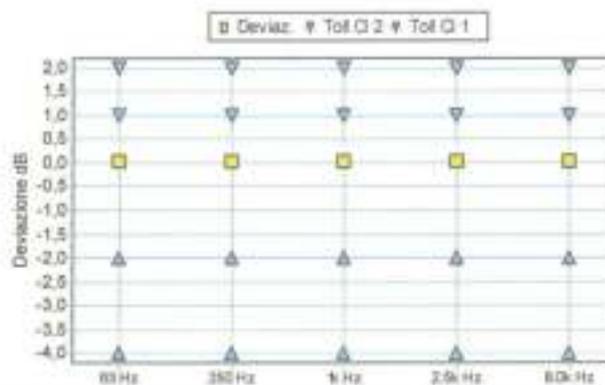
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/11281

Certificate of Calibration

Pagina 13 di 13

Page 13 of 13

Frequenze	Freq. Filtri	Letture	Somma	Deviaz.	Tol1.C11	Tol1.C12
63 Hz Nominale			136,0 dB	0,0 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	50 Hz	109,0 dB				
Test 62,500Hz	63 Hz	136,0 dB				
Sup.A(j+1)	80 Hz	111,9 dB				
250 Hz Nominale			136,0 dB	0,0 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	200 Hz	109,8 dB				
Test 250,000Hz	250 Hz	136,0 dB				
Sup.A(j+1)	315 Hz	112,0 dB				
1k Hz Nominale			136,0 dB	0,0 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	800 Hz	87,0 dB				
Test 1000,000Hz	1k Hz	136,0 dB				
Sup.A(j+1)	1.25k Hz	112,1 dB				
2.5k Hz Nominale			136,0 dB	0,0 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	2.0k Hz	109,0 dB				
Test 2519,800Hz	2.5k Hz	136,0 dB				
Sup.A(j+1)	3.15k Hz	111,8 dB				
8.0k Hz Nominale			136,0 dB	0,0 dB	-2,0..+1,0 dB	-4,0..+2,0 dB
Inf.A(j-1)	6.3k Hz	109,8 dB				
Test 8000,000Hz	8.0k Hz	136,0 dB				
Sup.A(j+1)	10k Hz	112,0 dB				



L. Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

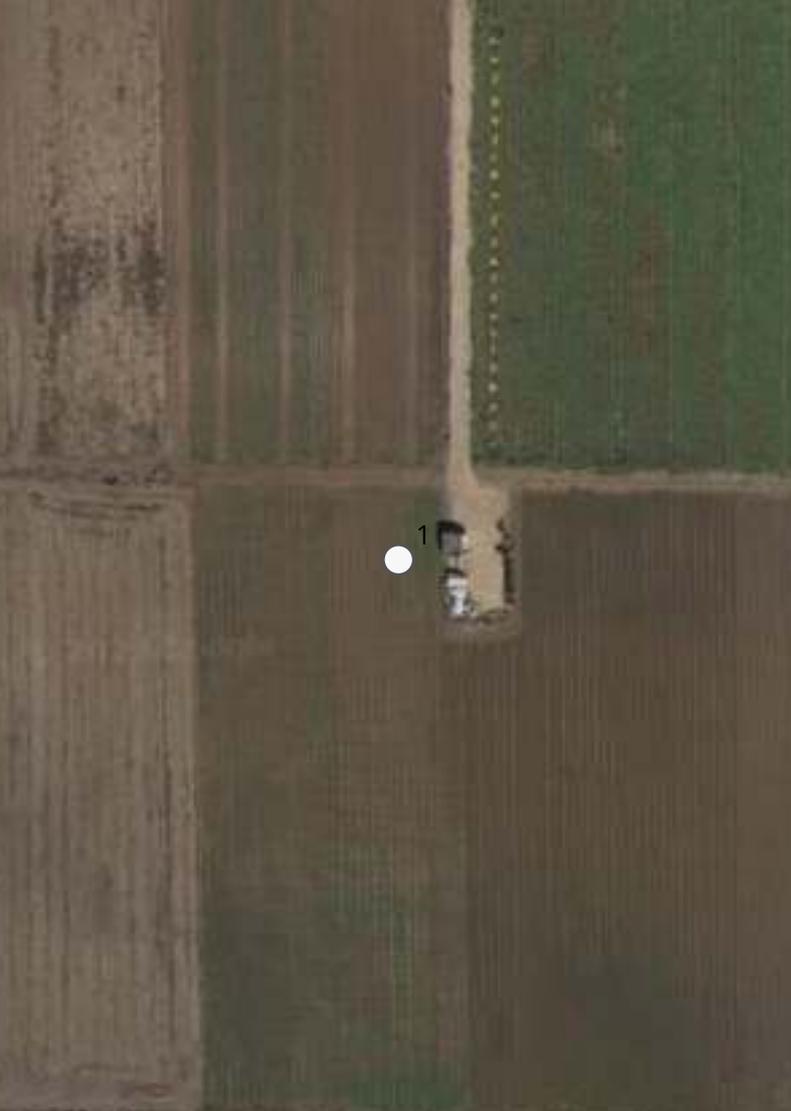
Fabbricato 1

Categoria catastale C02

Foglio 17, Particella 886

Coordinate 40.66362, 17.80312

Osservazioni: Deposito attrezzi di circa m 3,5 x 4,5,
privo di finestre, acqua, luce.



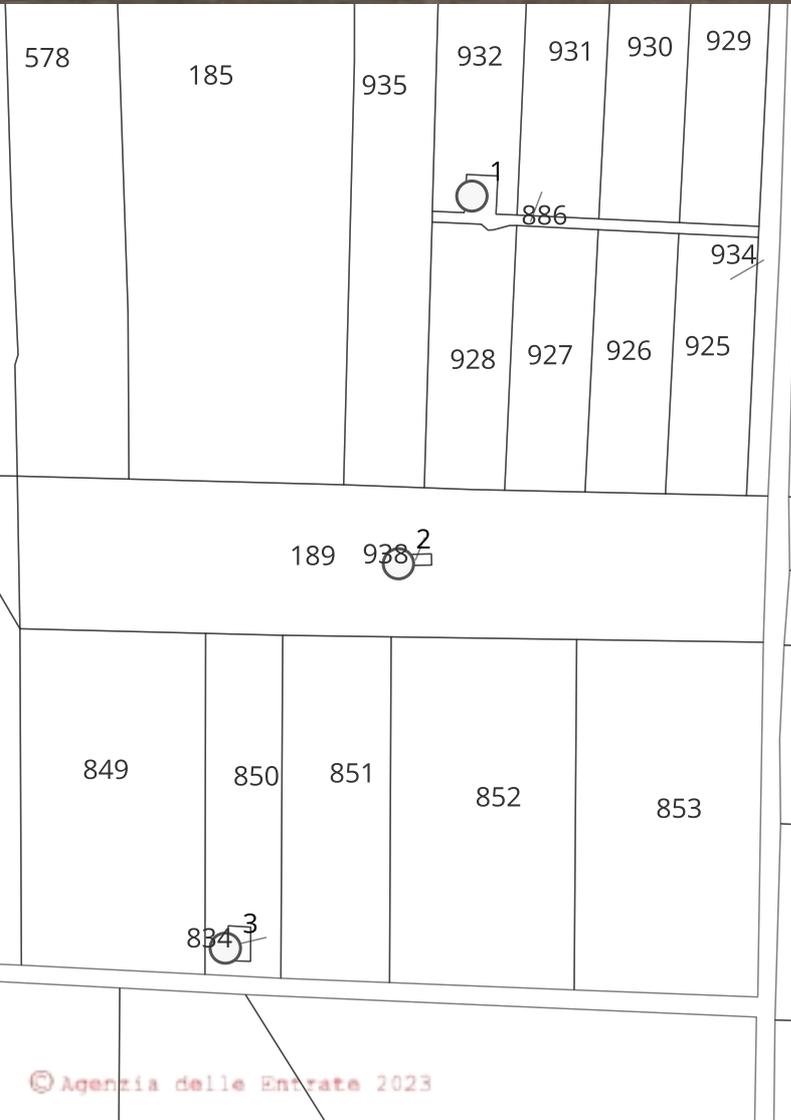
Fabbricato 2

Categoria catastale C02

Foglio 17, Particella 938

Coordinate 40.66239, 17.80275

Osservazioni: Piccolo deposito attrezzi di circa m 3 x 4, privo di allacciamenti acqua e luce.



Fabbricato 3

Categoria catastale C02

Foglio 17, Particella 834

Coordinate 40.66111, 17.80193

Osservazioni: Deposito attrezzi di circa m 4 x 7, privo di allacciamenti acqua e luce.



Fabbricato 10

Categoria catastale C02

Foglio 17, Particella 687

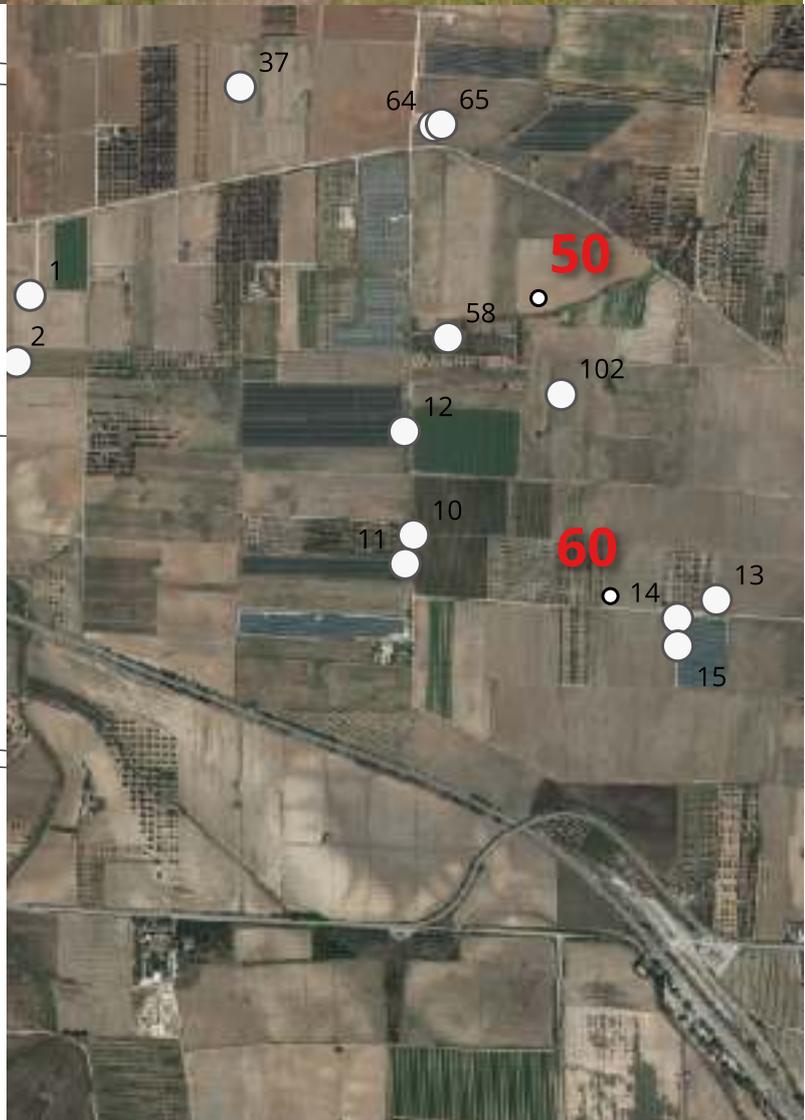
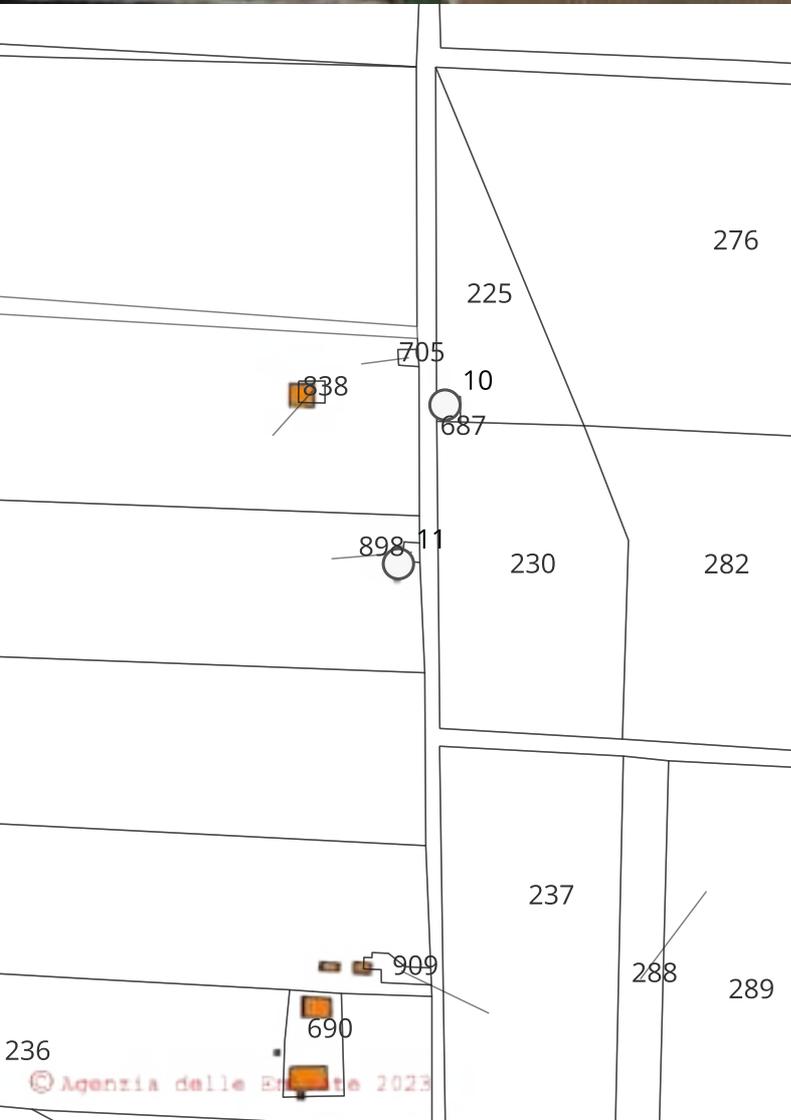
Coordinate 40.65893, 17.81224

Osservazioni: Deposito attrezzi di circa 4 m x 3 m



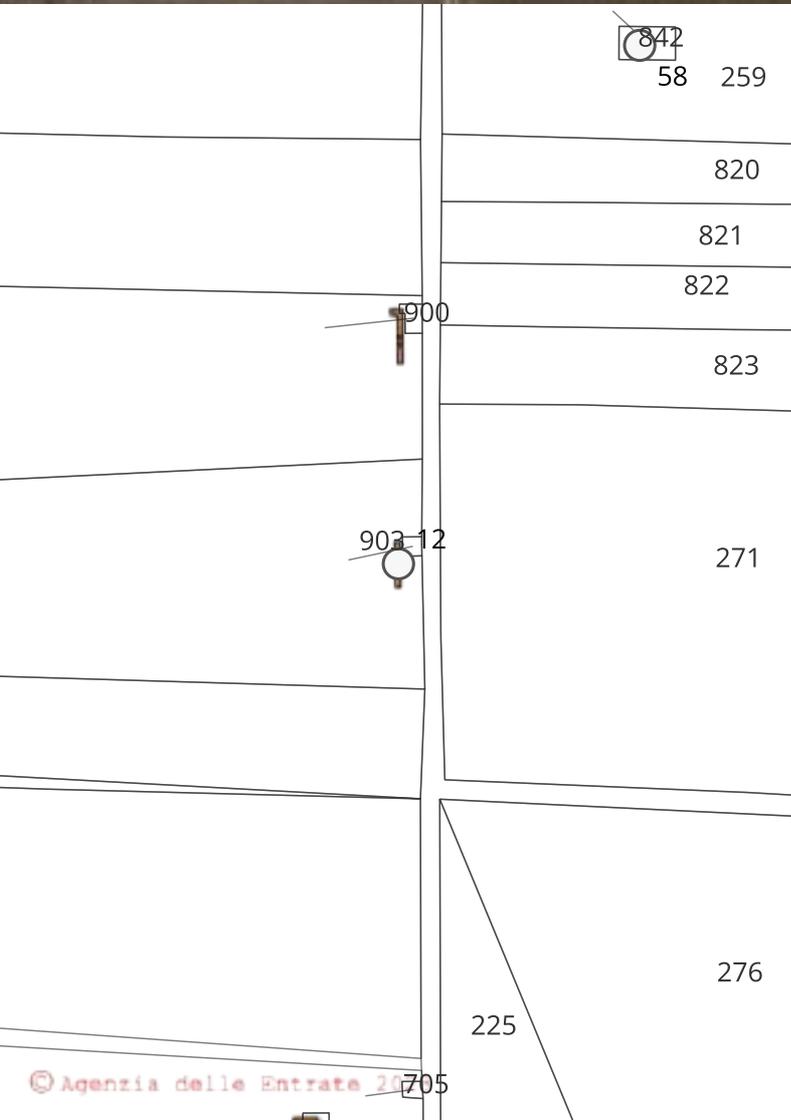
Fabbricato 11

Categoria catastale D1
Foglio 17, Particella 897
Coordinate 40.6584, 17.81201
Osservazioni: Trattasi di cabina elettrica



Fabbricato 12

Categoria catastale D1
Foglio 17, Particella 903
Coordinate 40.66087, 17.8121
Osservazioni: Trattasi di cabina elettrica



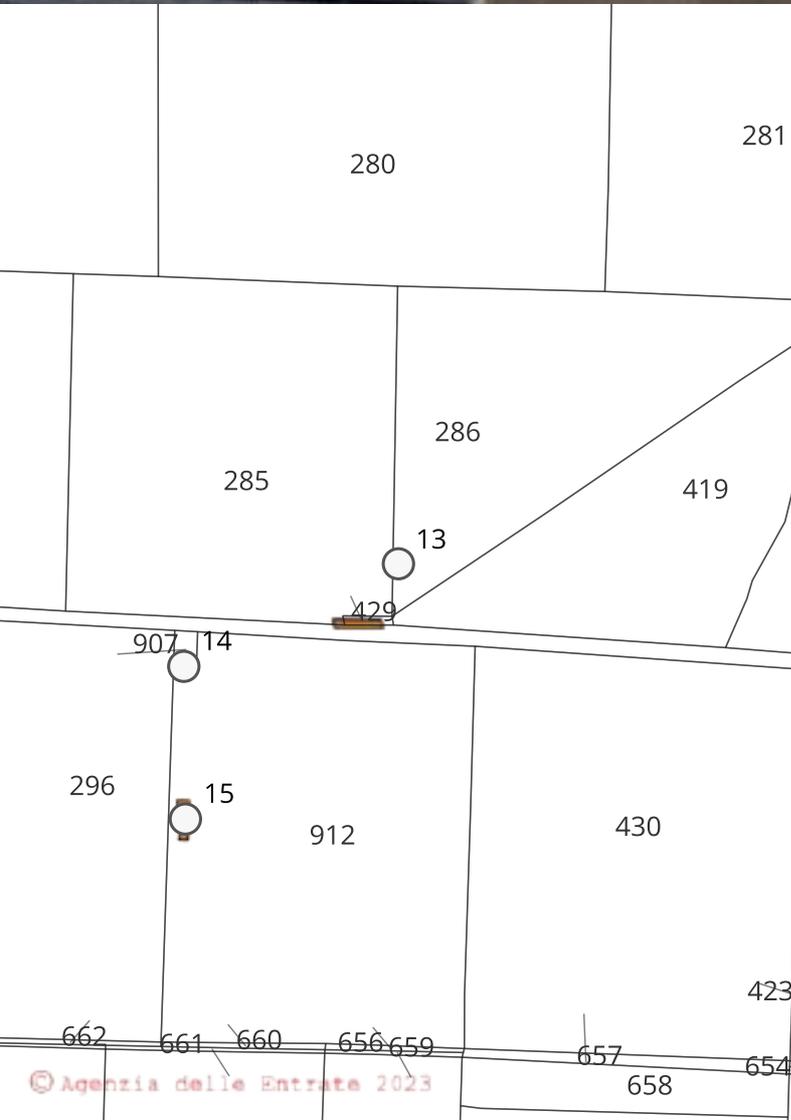
Fabbricato 13

Categoria catastale NessunaCor

Foglio 17, Particella 492

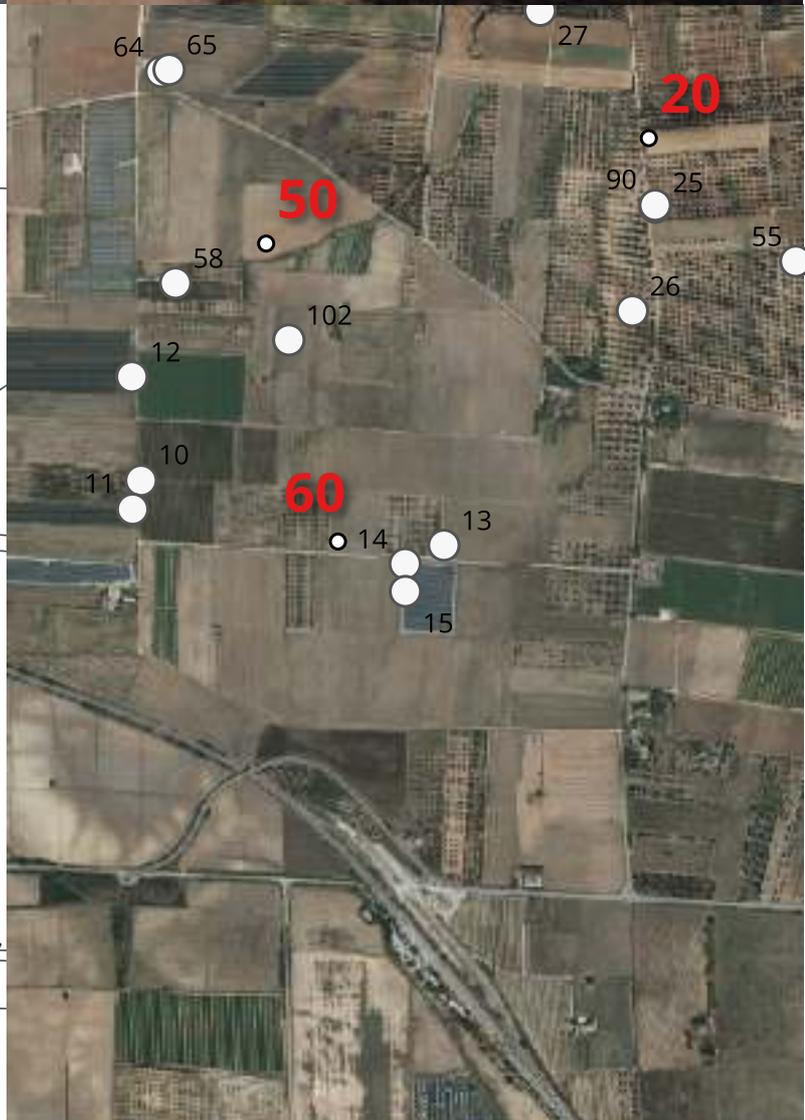
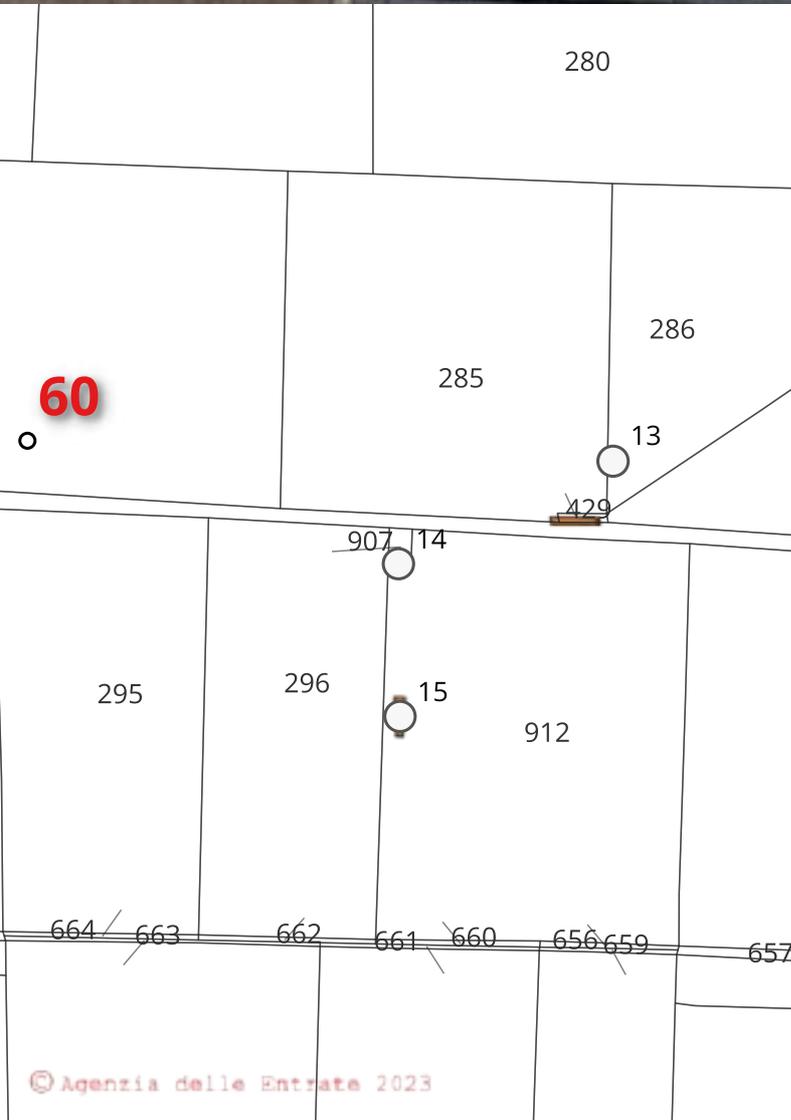
Coordinate 40.65735, 17.81937

Osservazioni: Trattasi di cabina elettrica



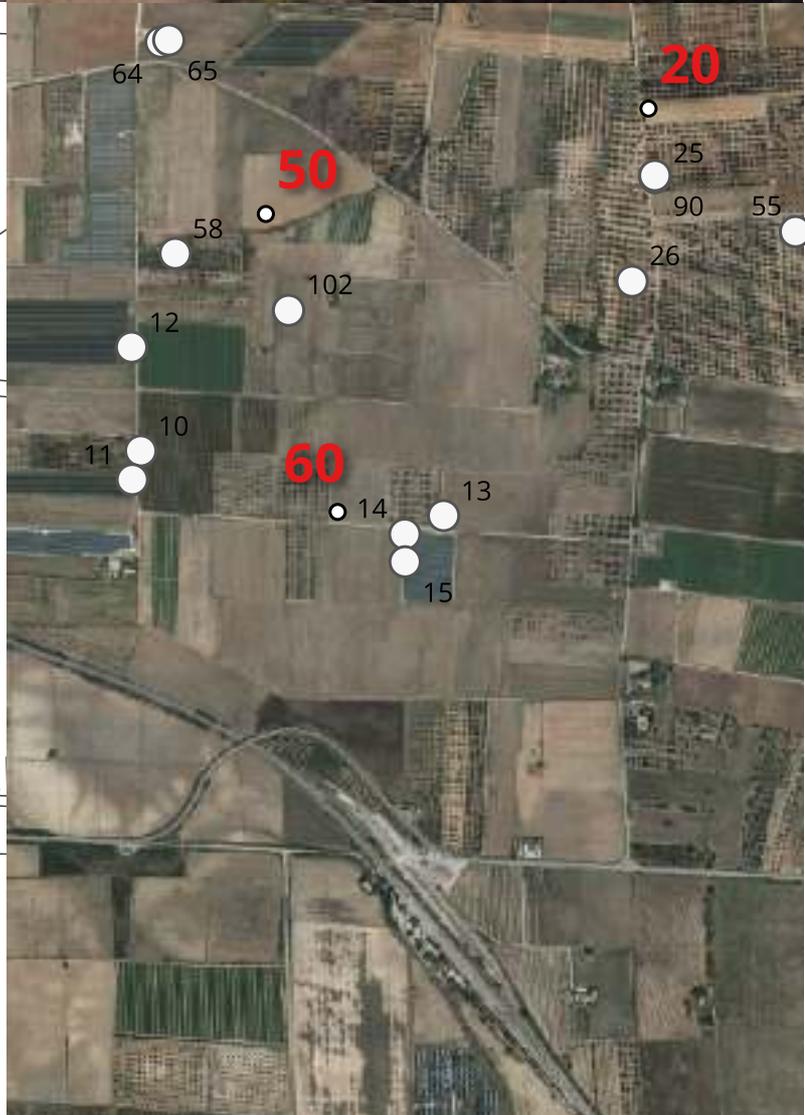
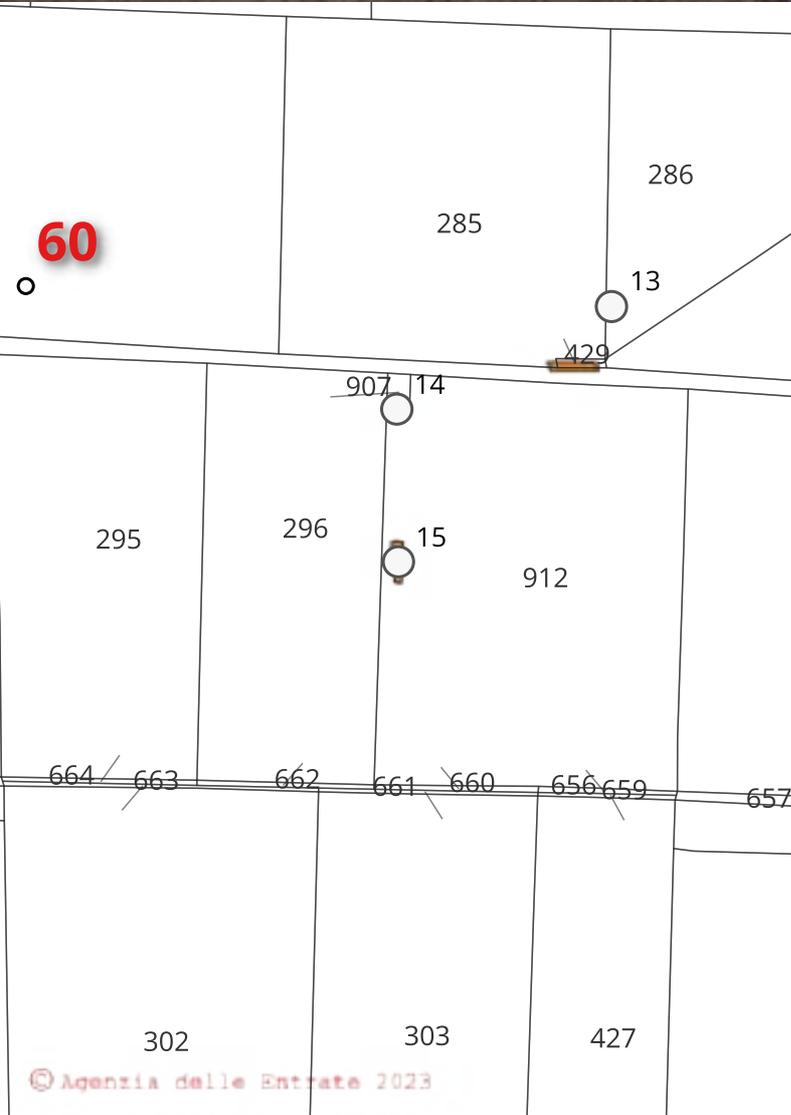
Fabbricato 14

Categoria catastale D1
Foglio 17, Particella 907
Coordinate 40.65722, 17.81858
Osservazioni: Trattasi di cabina elettrica



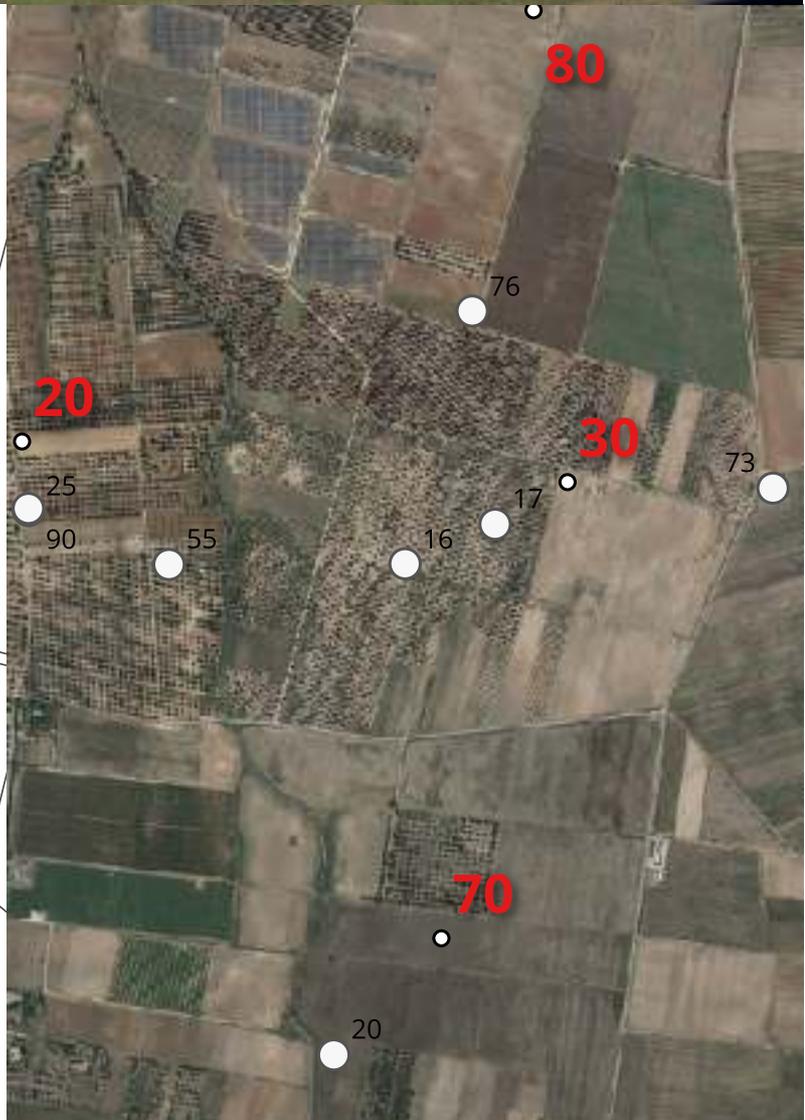
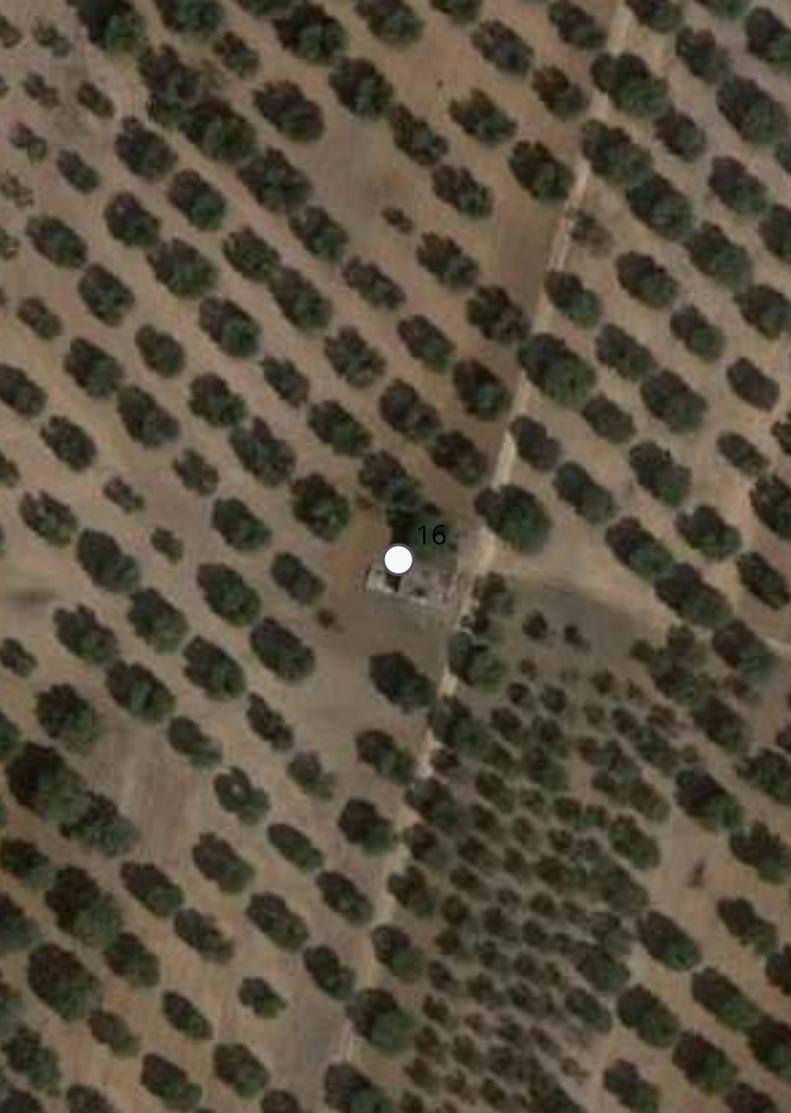
Fabbricato 15

Categoria catastale D1
Foglio 17, Particella 912
Coordinate 40.65671, 17.81857
Osservazioni: Trattasi di cabina elettrica



Fabbricato 16

Categoria catastale F02
Foglio 19, Particella 732
Coordinate 40.6625, 17.83403
Osservazioni: Fabbricato collabente



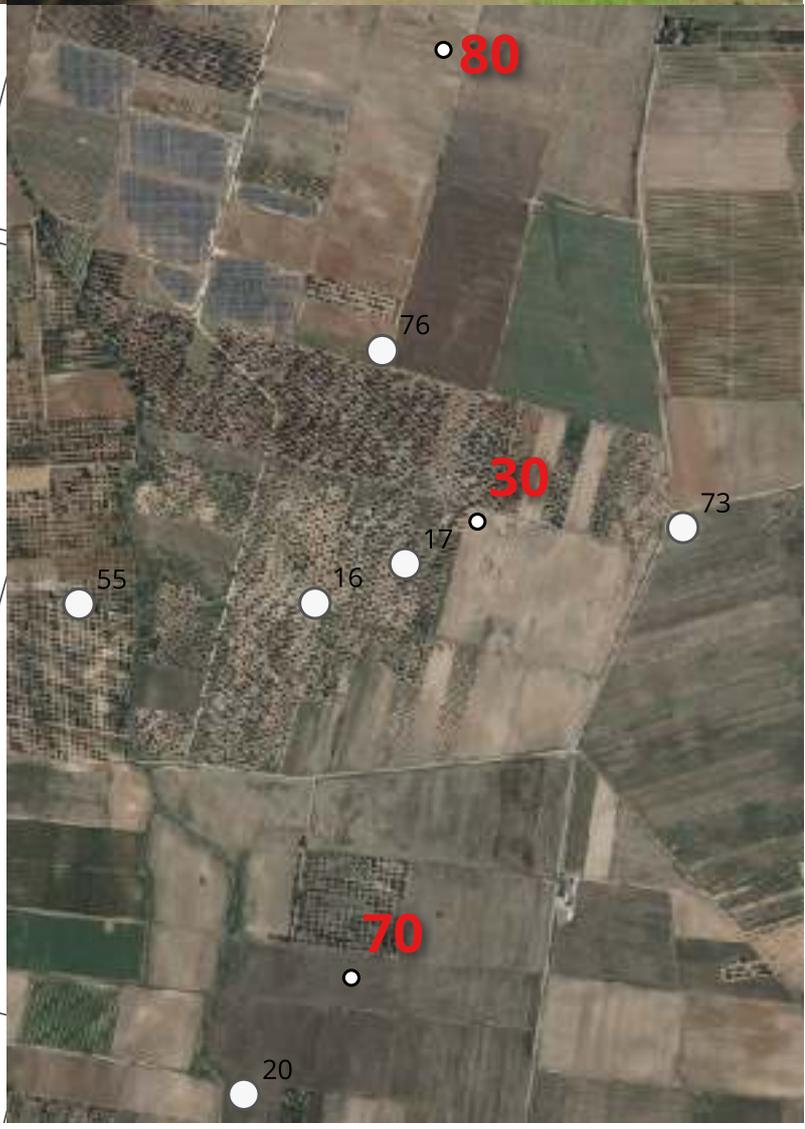
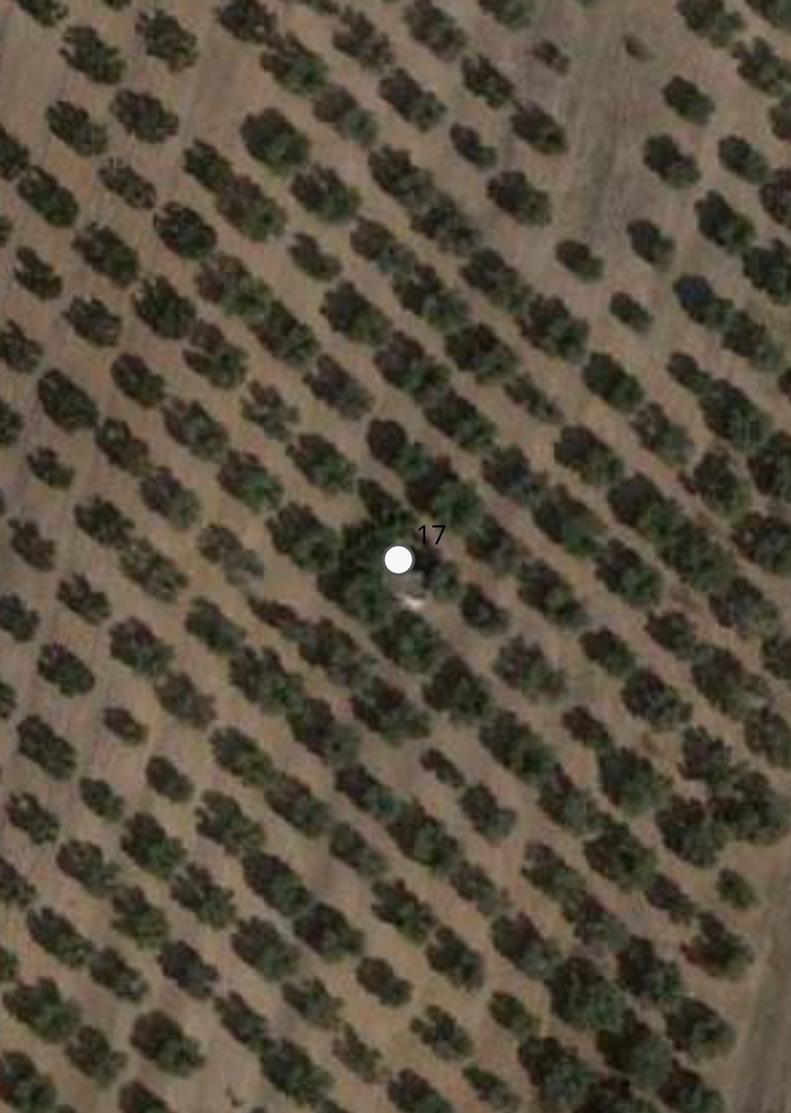
Fabbricato 17

Categoria catastale C02

Foglio 19, Particella 3366

Coordinate 40.66318, 17.83625

Osservazioni: Deposito con misure in pianta di circa m 4 x 8, apparentemente abbandonato



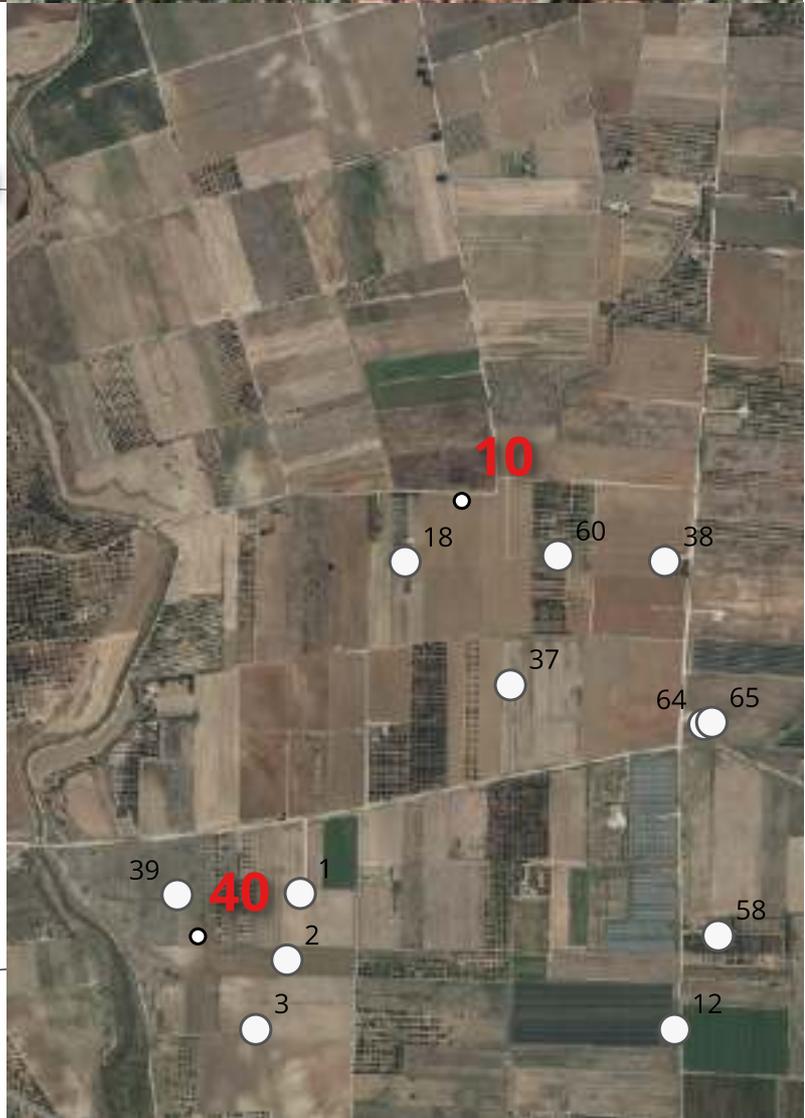
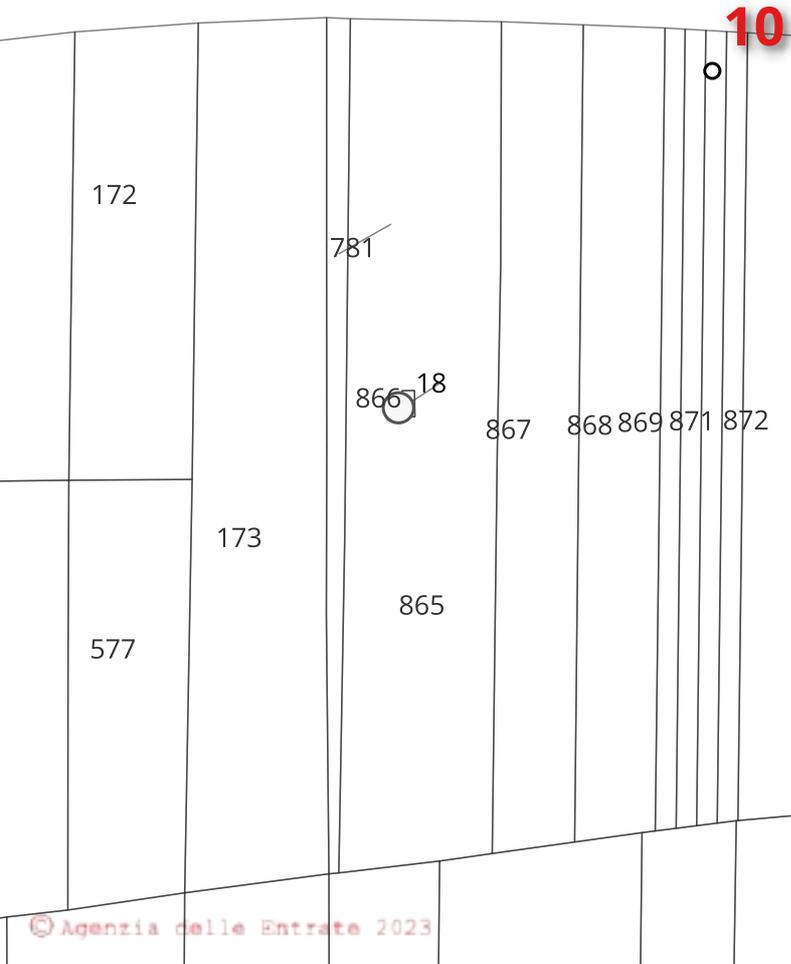
Fabbricato 18

Categoria catastale C02

Foglio 17, Particella 866

Coordinate 40.66974, 17.80592

Osservazioni: Fabbricato accatastato come deposito, apparentemente utilizzato per la sosta occasionale e saltuaria



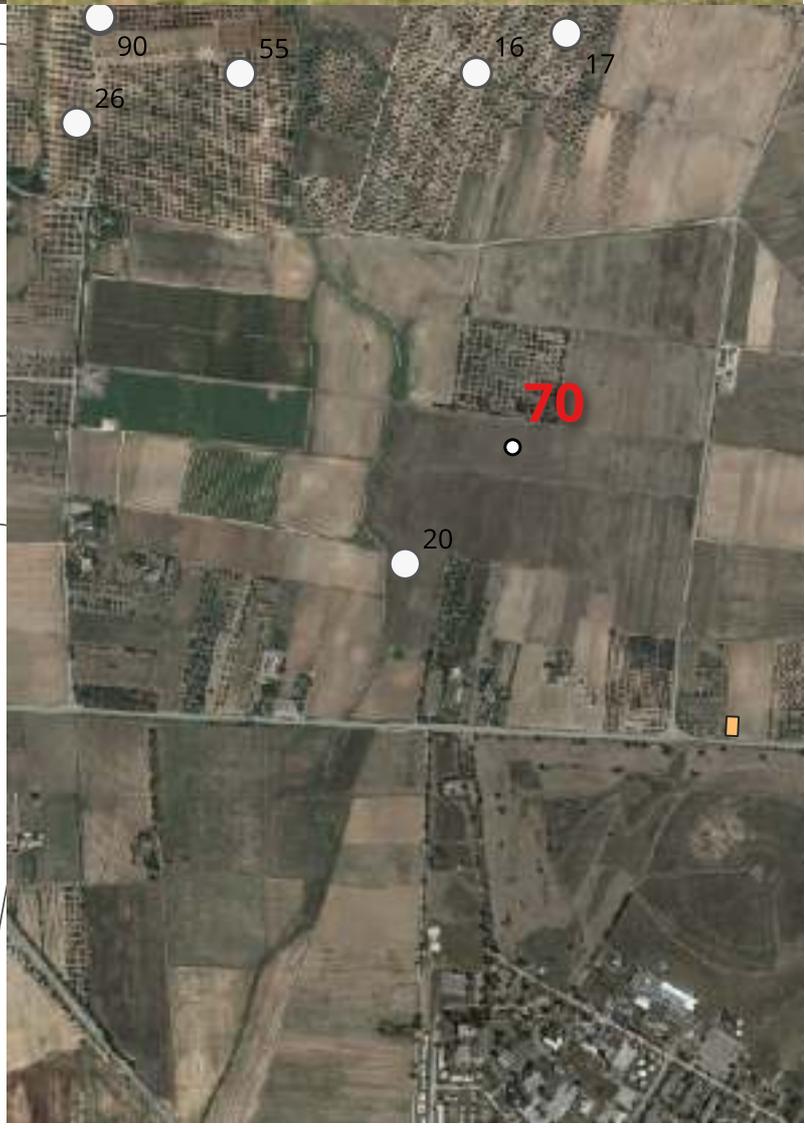
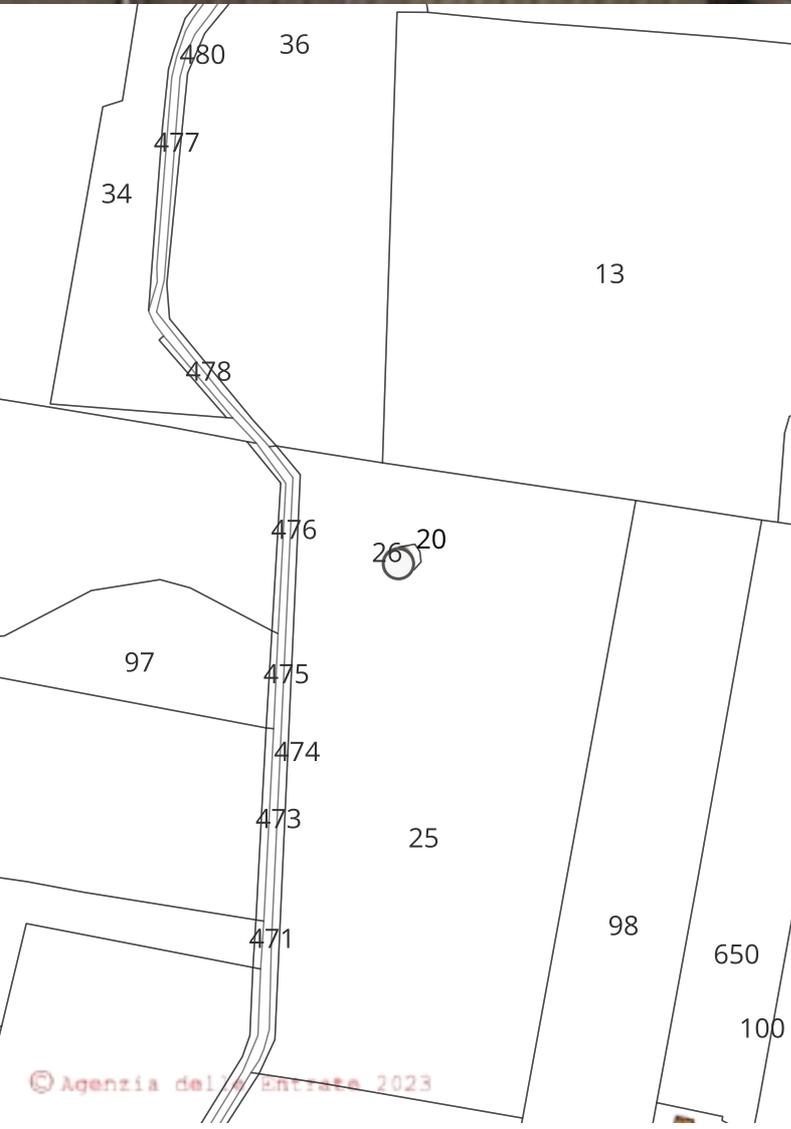
Fabbricato 20

Categoria catastale Tsterile

Foglio 19, Particella 26

Coordinate 40.65339, 17.83191

Osservazioni: Non esiste alcun fabbricato



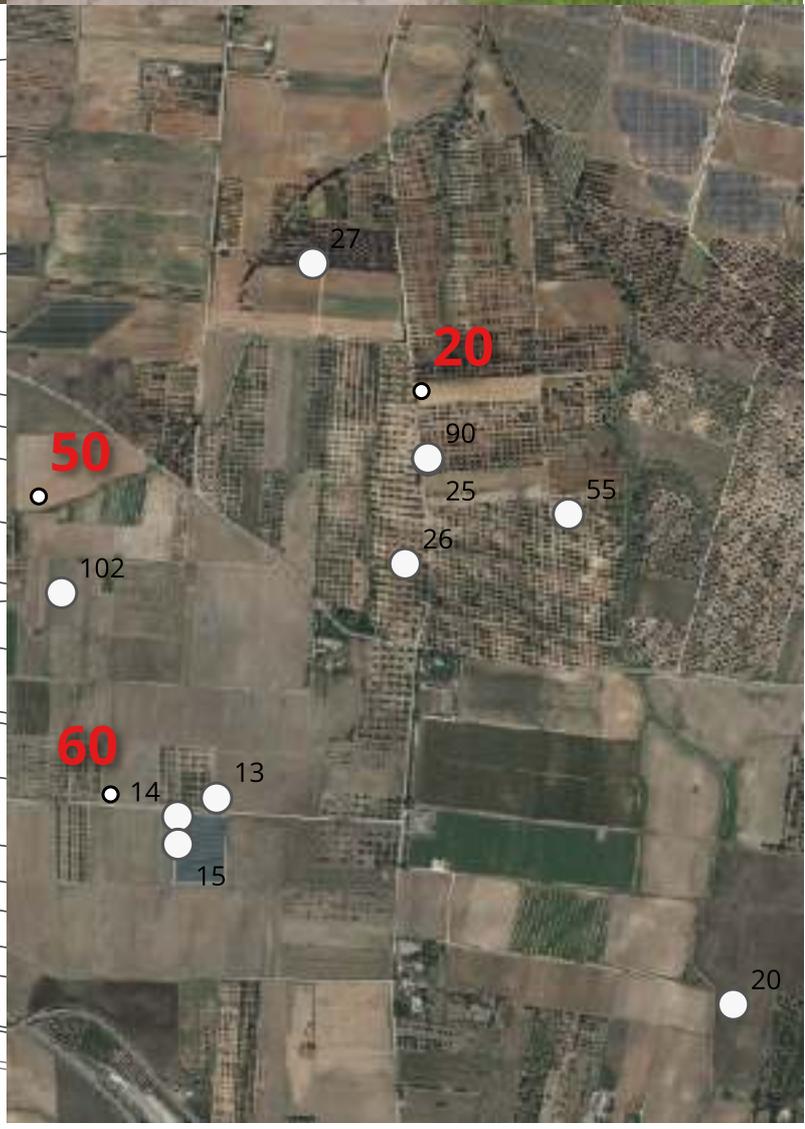
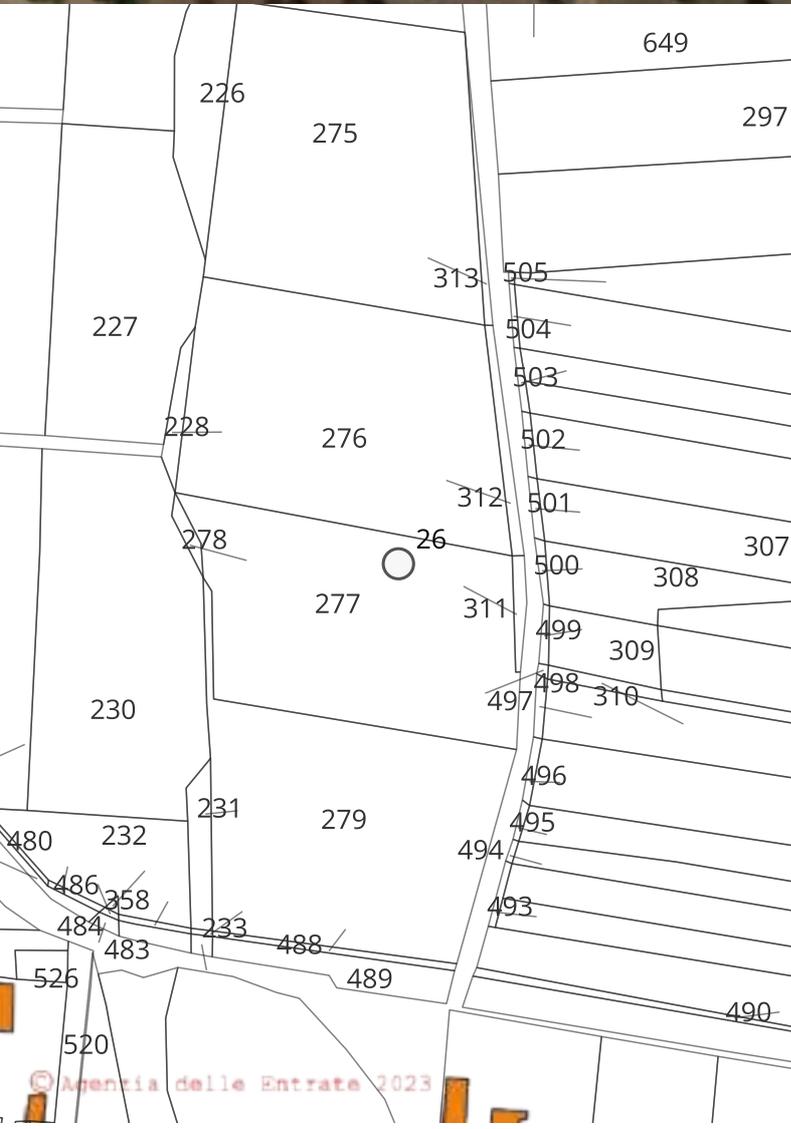
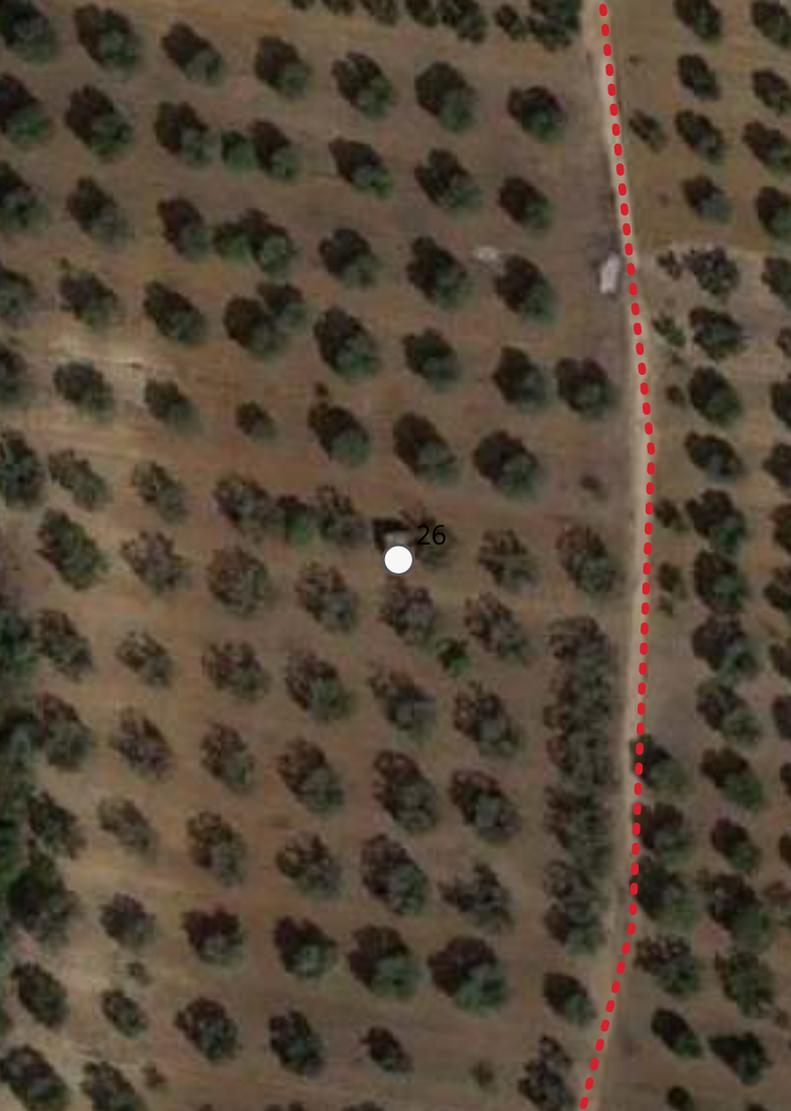
Fabbricato 26

Categoria catastale NessunaCor

Foglio 18, Particella 277

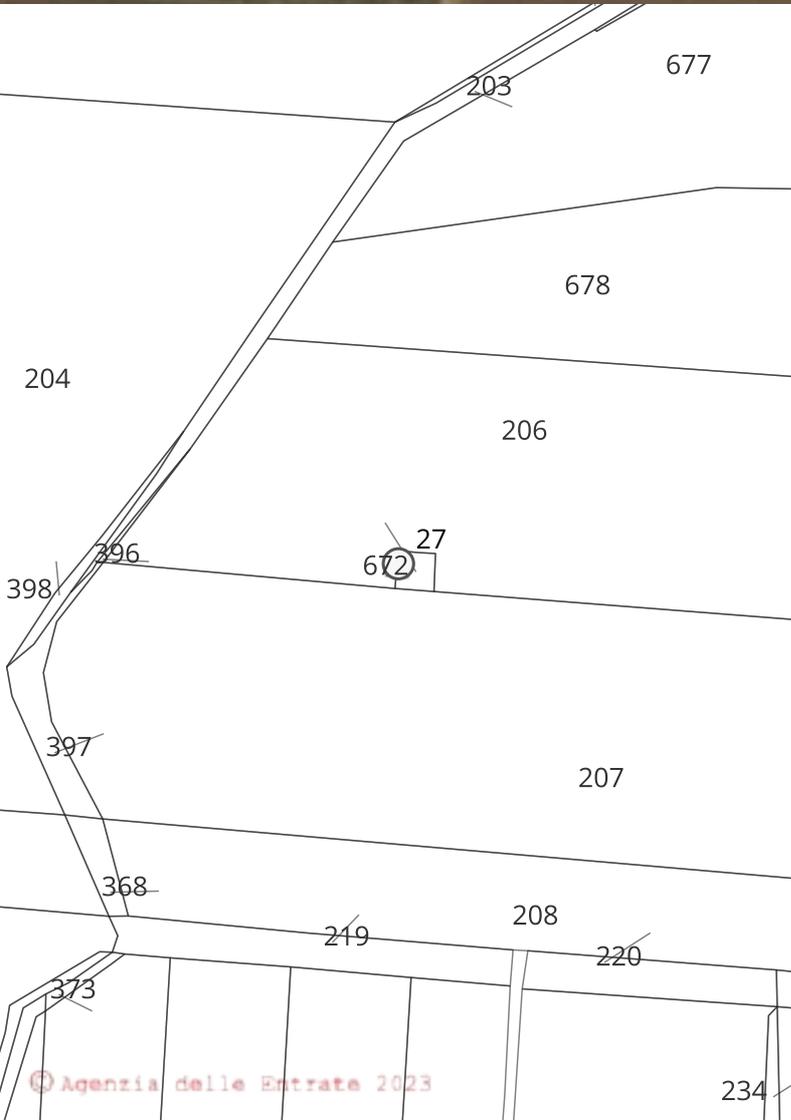
Coordinate 40.6618, 17.8243

Osservazioni: Piccolo fabbricato non censito in catasto, con misure in pianta di circa m 4 x 4.



Fabbricato 27

Categoria catastale F02
Foglio 18, Particella 672
Coordinate 40.66745, 17.82229
Osservazioni: Fabbricato collabente



Fabbricato 37

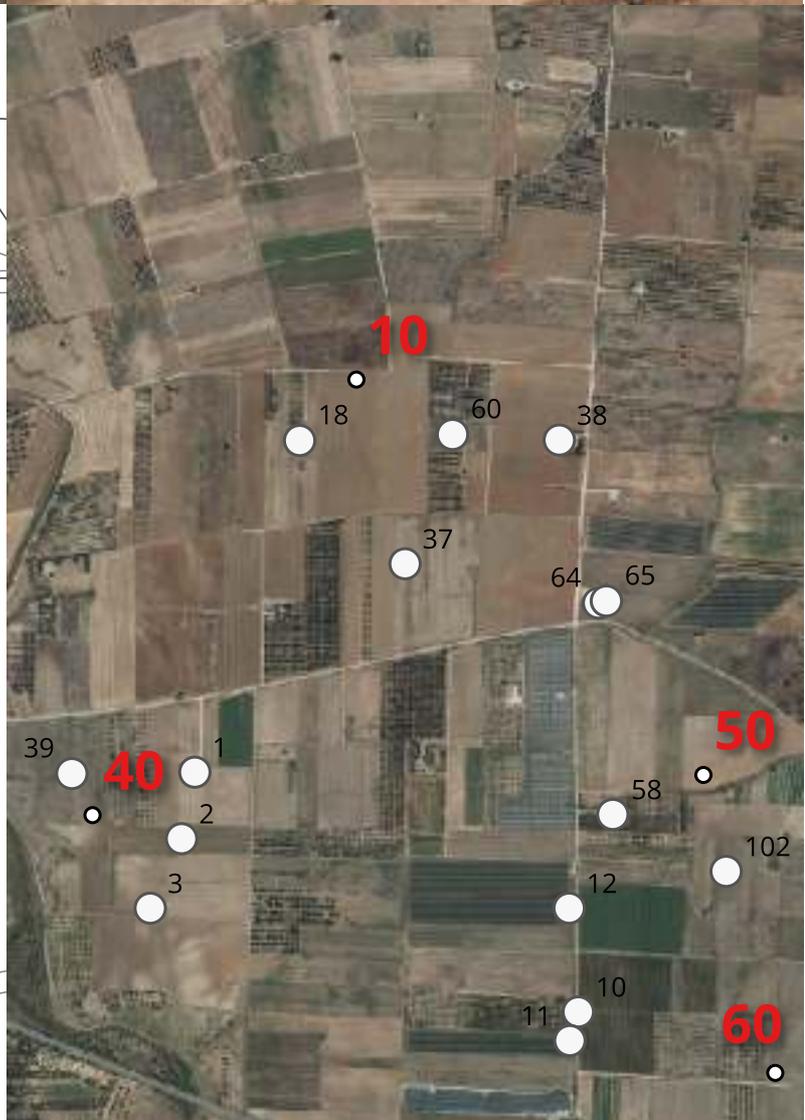
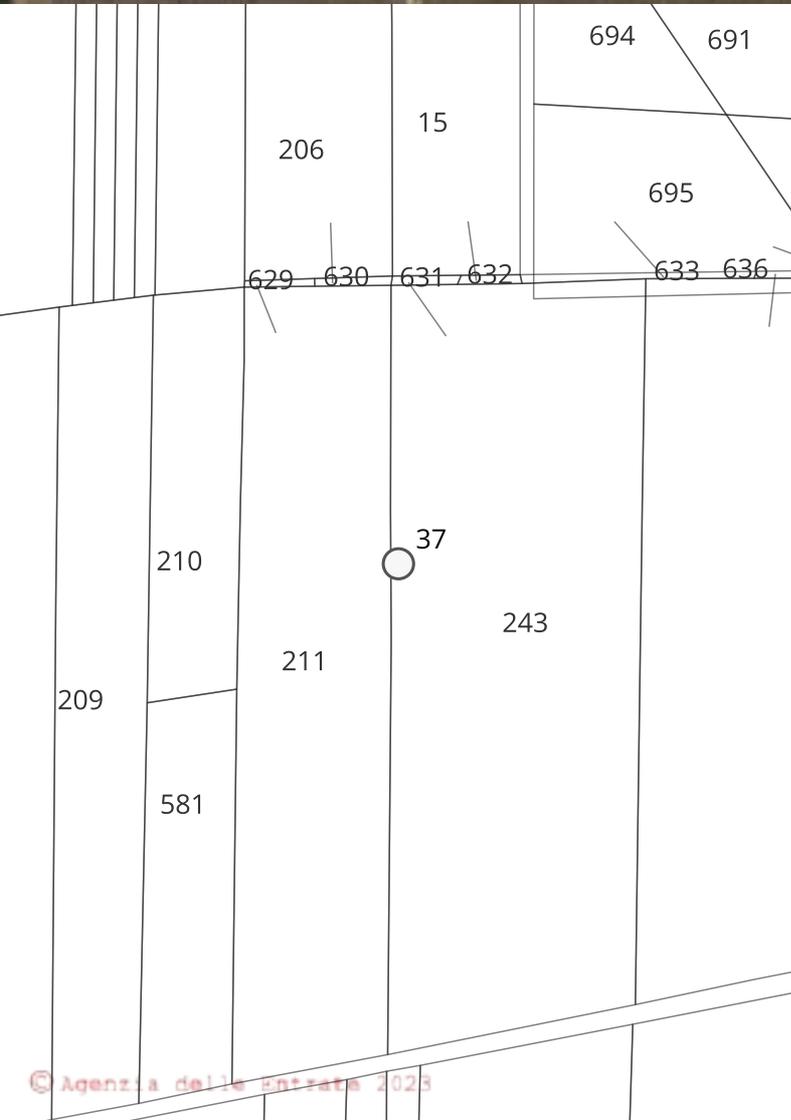
Categoria catastale NessunaCor

Foglio 17, Particella 242

Coordinate 40.66738, 17.80839

Osservazioni: Fabbricato non censito in catasto.

Incompleto, non utilizzabile come abitazione,
attualmente non utilizzato neanche come deposito o
ricovero attrezzi



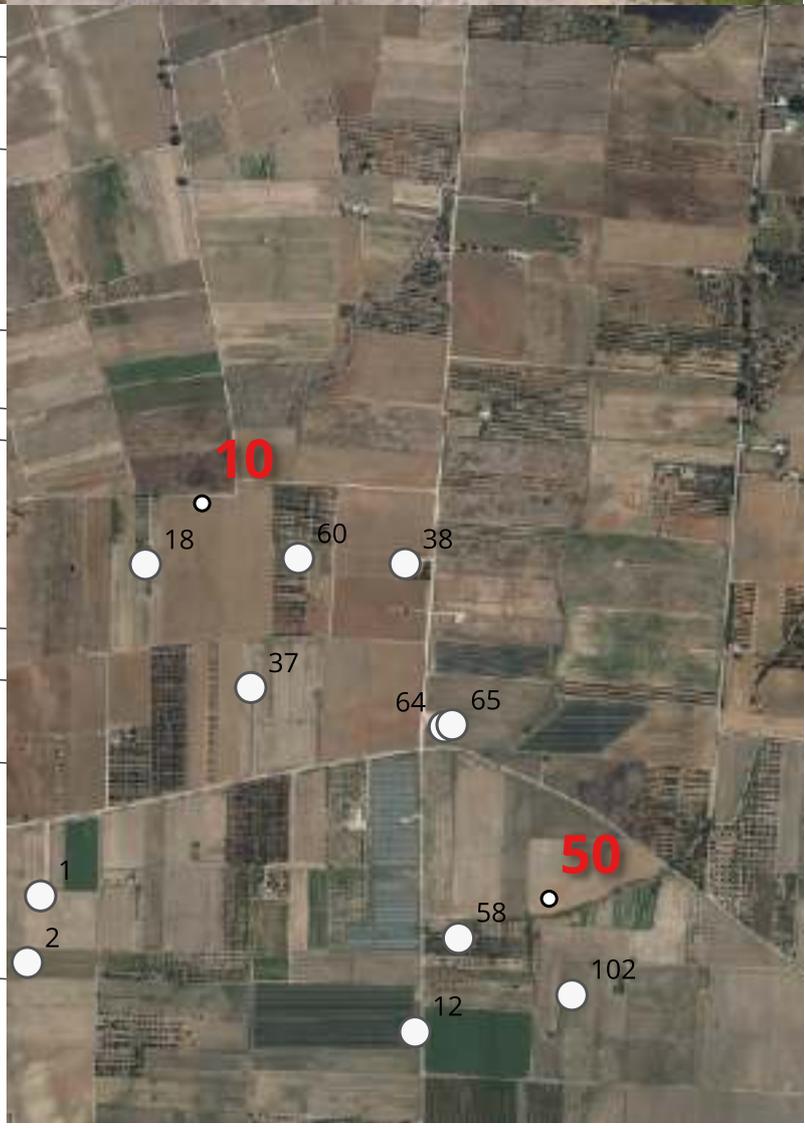
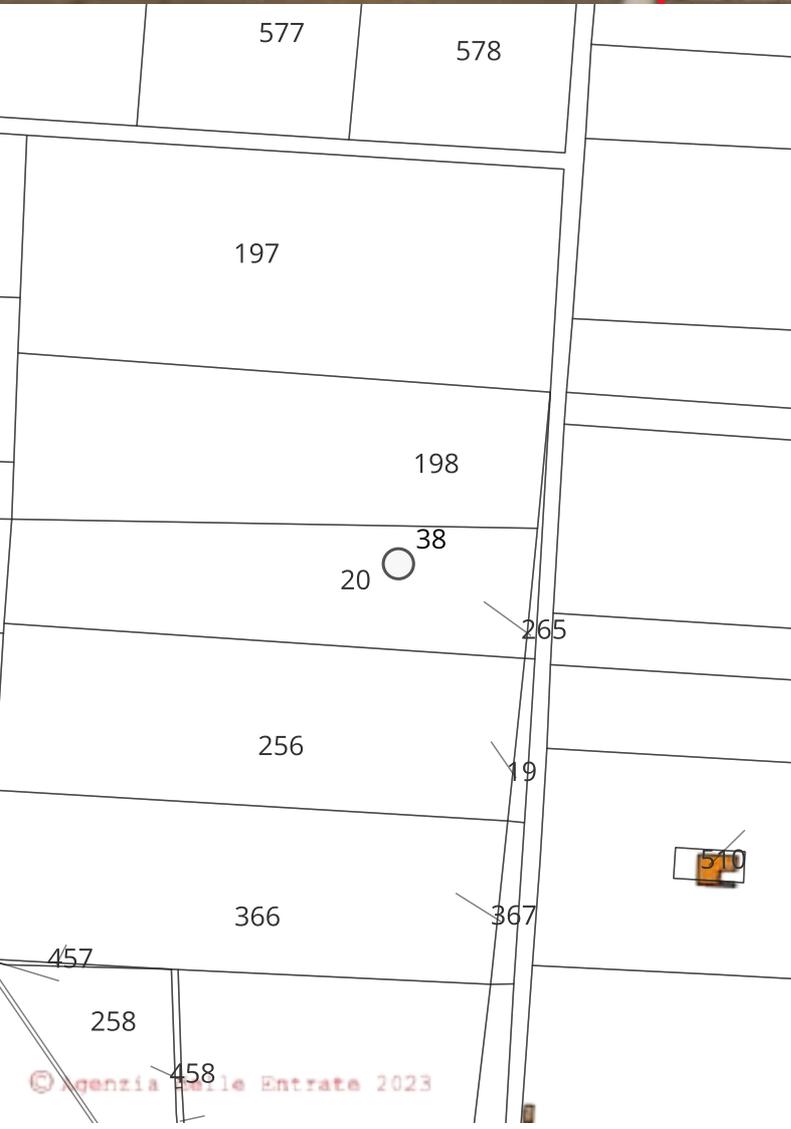
Fabbricato 38

Categoria catastale NessunaCor

Foglio 18, Particella 20

Coordinate 40.6696, 17.81223

Osservazioni: Fabbricato non censito in catasto,
utilizzato per il deposito dei prodotti ortofrutticoli



Fabbricato 39

Categoria catastale NessunaCor

Foglio 17, Particella 150

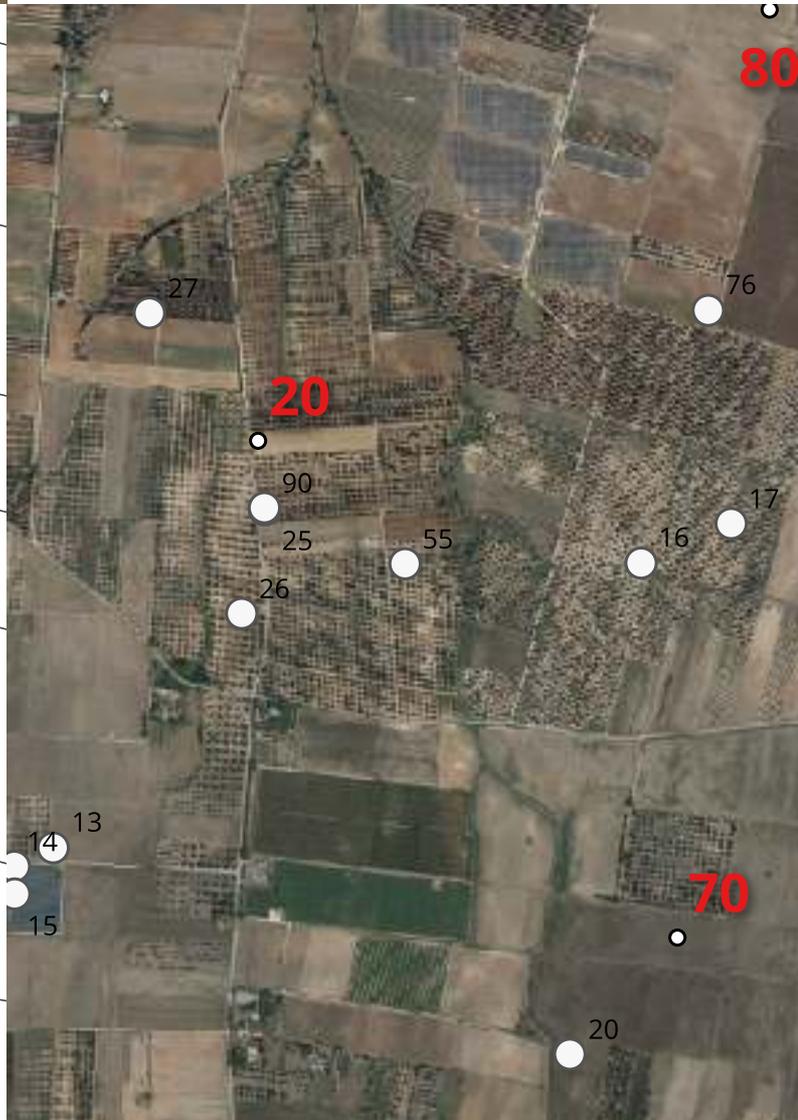
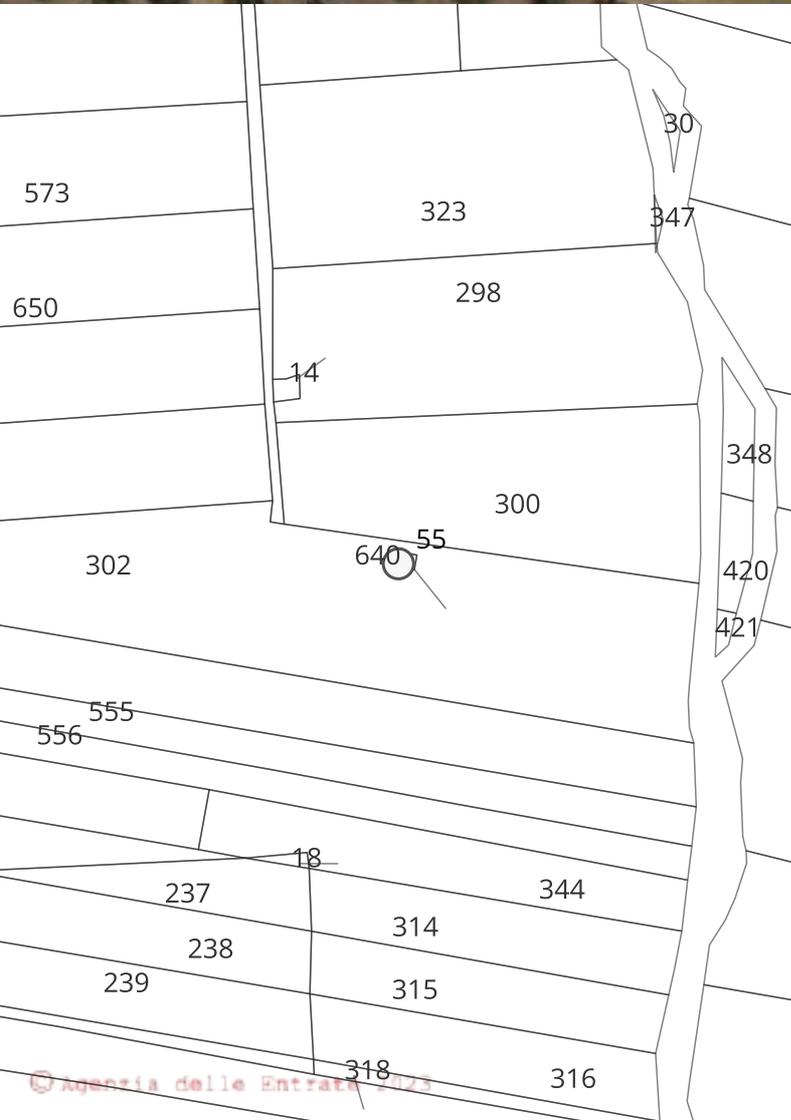
Coordinate 40.66367, 17.80013

Osservazioni: Piccolo vano tecnico non censito in catasto, misura circa m 2,5 x 2,5



Fabbricato 55

Categoria catastale C02
Foglio 18, Particella 640
Coordinate 40.66263, 17.8283
Osservazioni: Deposito



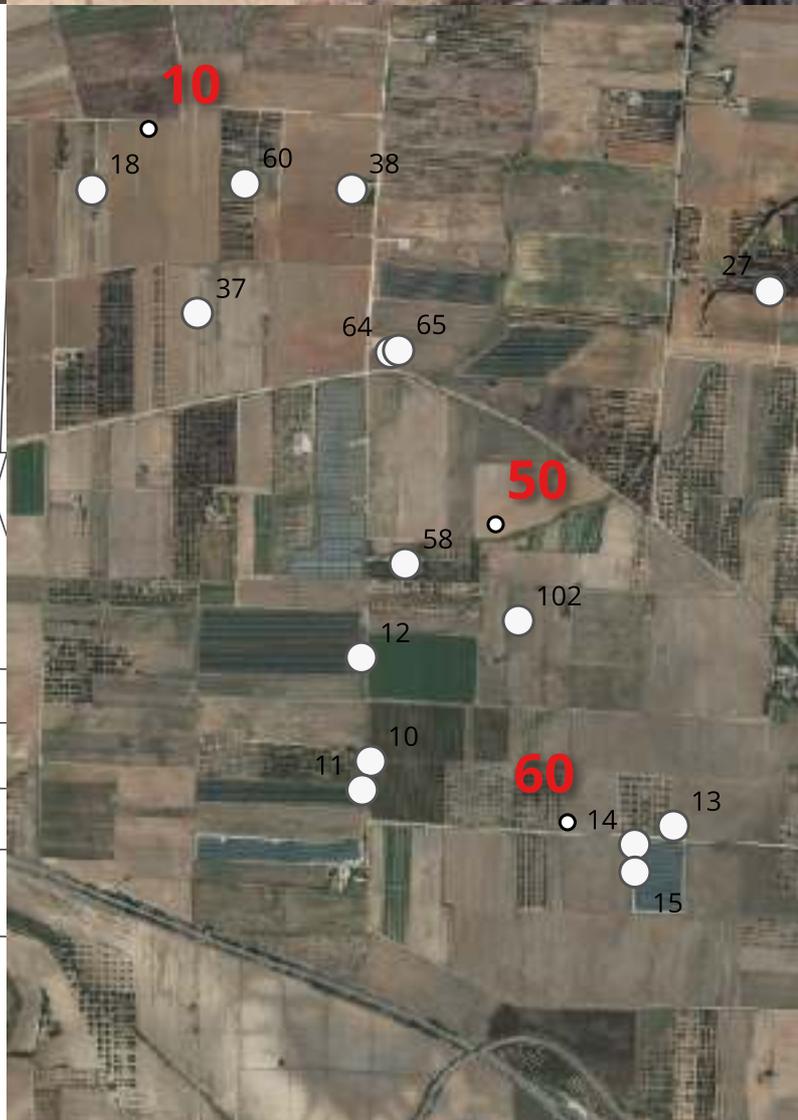
Fabbricato 58

Categoria catastale FR

Foglio 17, Particella 842

Coordinate 40.66259, 17.81323

Osservazioni: Trattasi di deposito attrezzi m 13x5 circa a piano terra, corpi di fabbrica con differenti altezze. Non abitato.



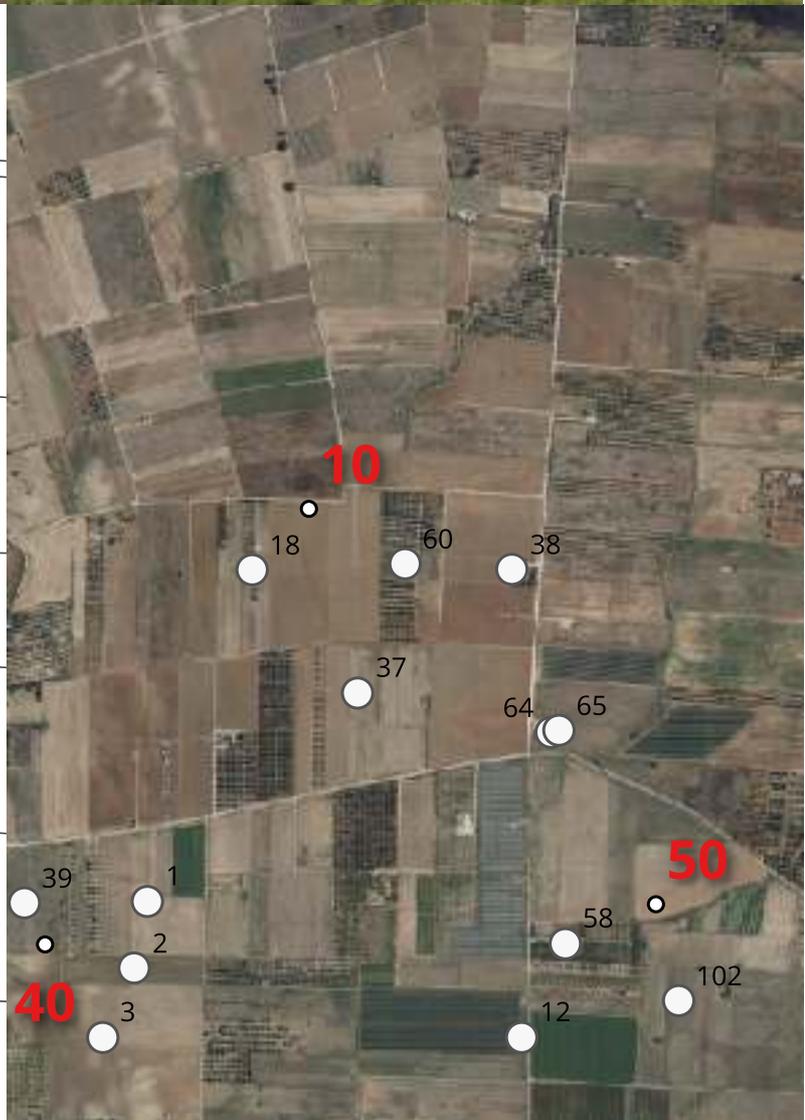
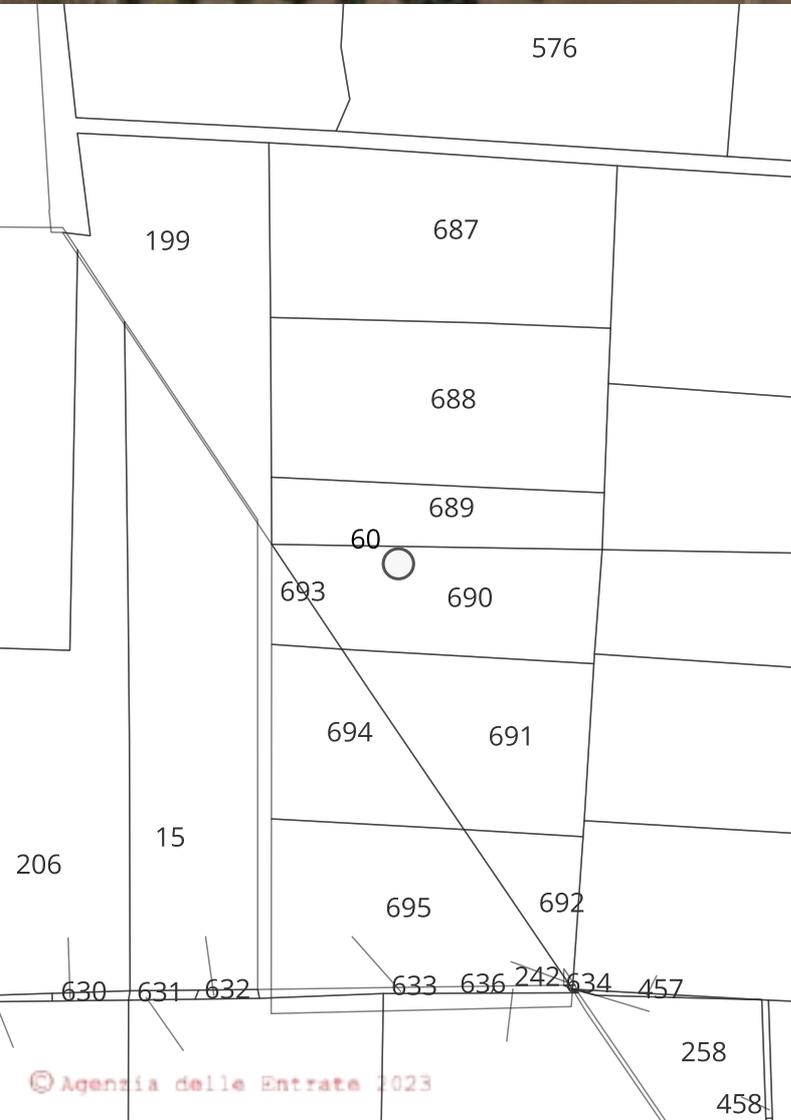
Fabbricato 60

Categoria catastale NessunaCor

Foglio 18, Particella 690

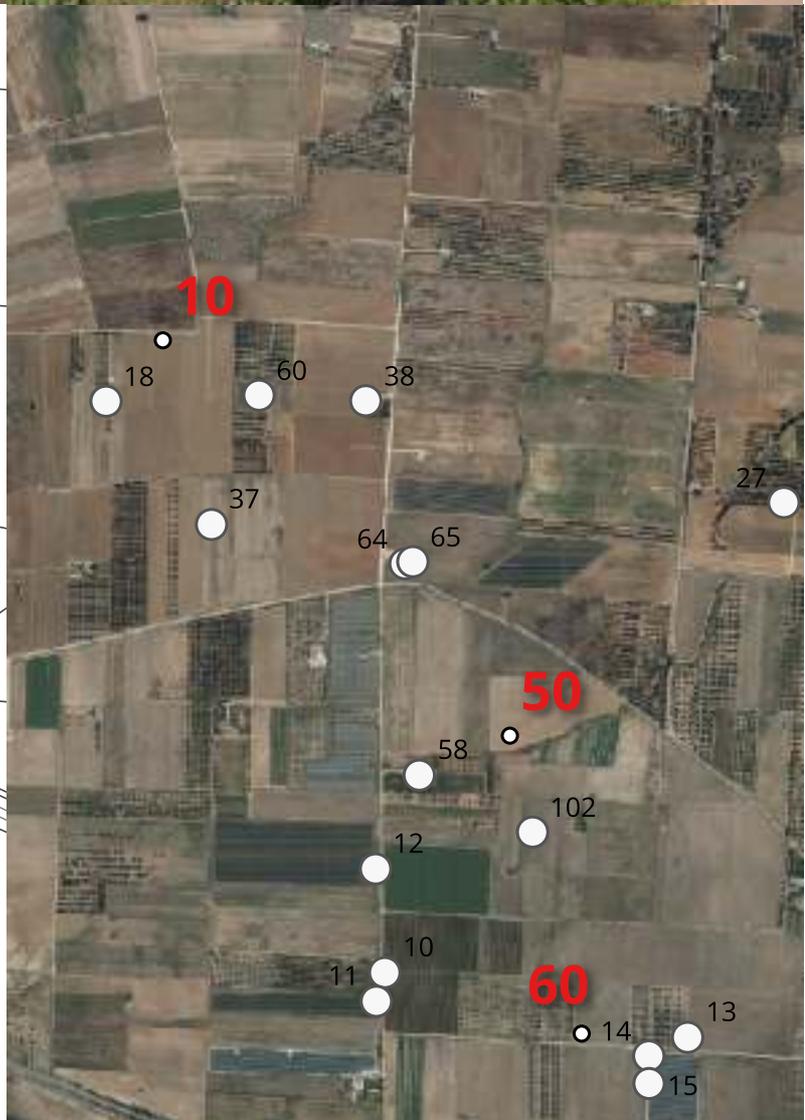
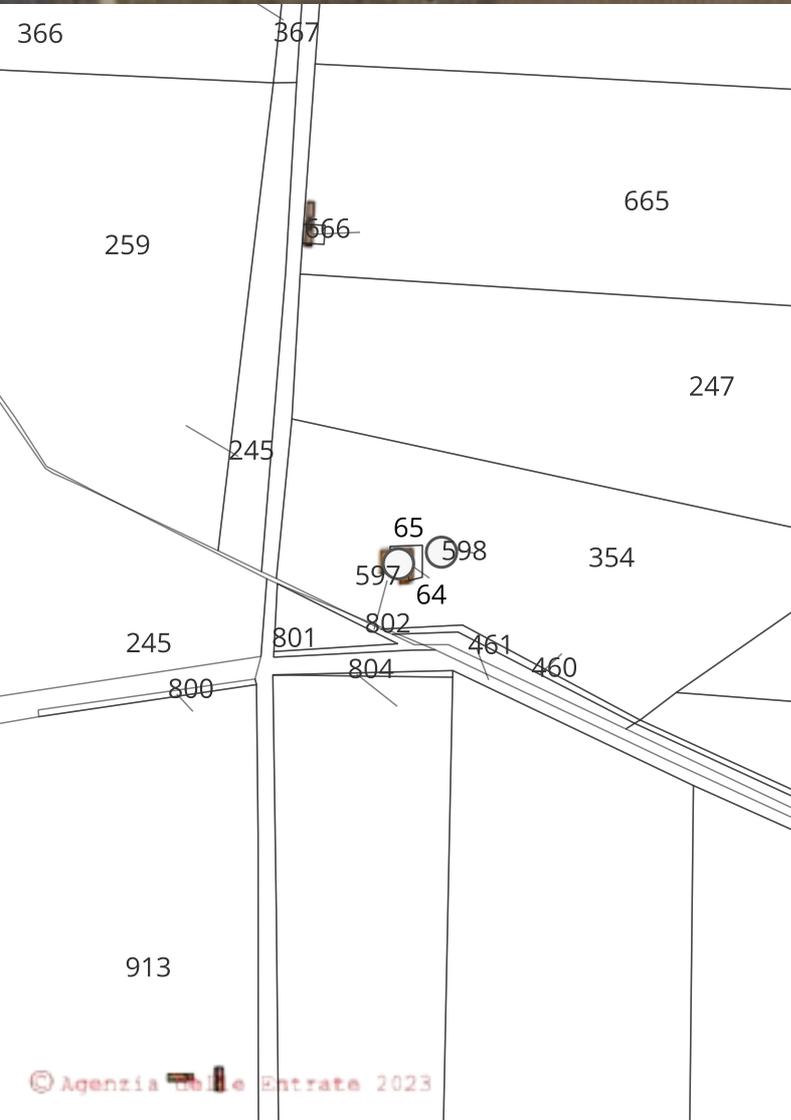
Coordinate 40.66976, 17.80964

Osservazioni: Fabbricato non censito in catasto, abbandonato ed in pessimo stato di conservazione, misure circa m 3,5x 5



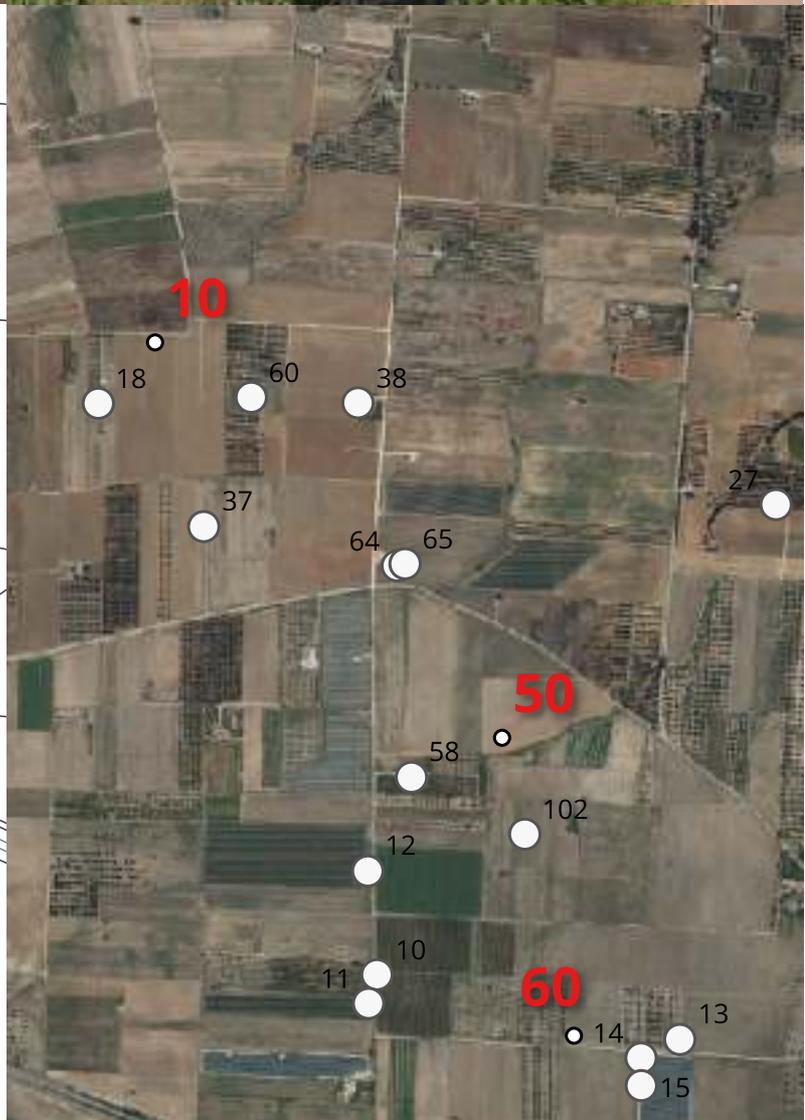
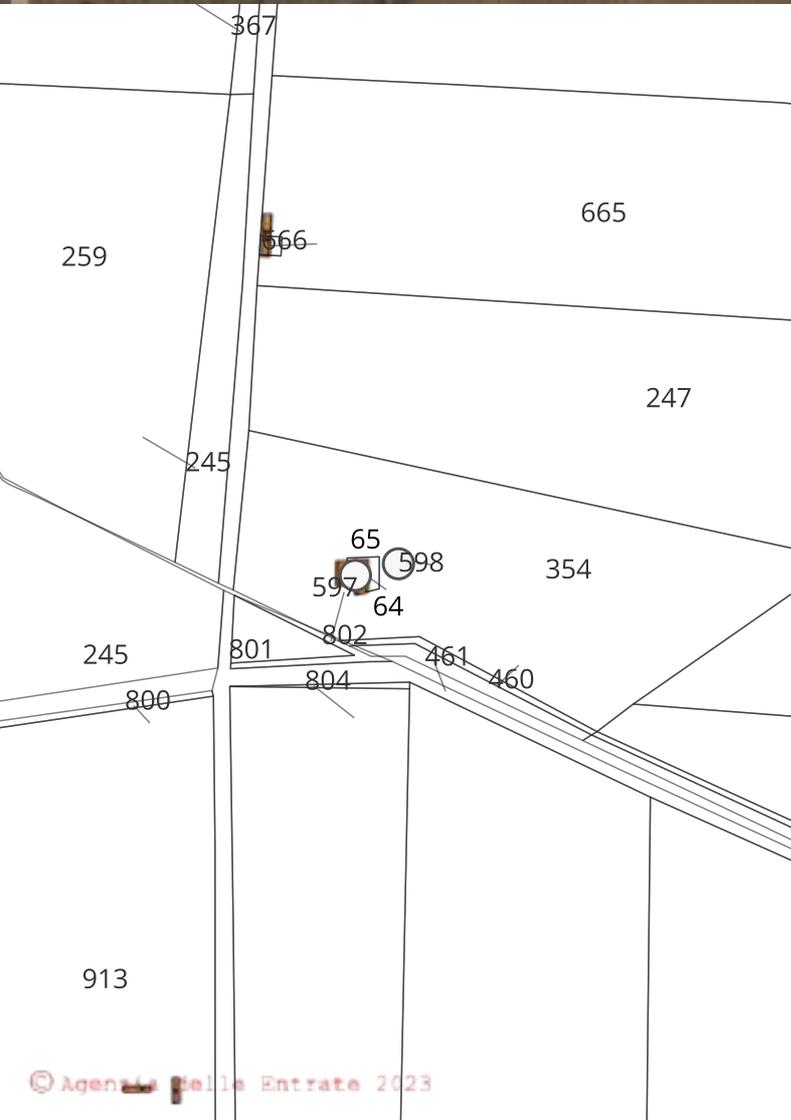
Fabbricato 64

Categoria catastale FR
Foglio 18, Particella 597
Coordinate 40.66654, 17.81305
Osservazioni: Fabbricato rurale disabitato



Fabbricato 65

Categoria catastale FR
Foglio 18, Particella 598
Coordinate 40.66657, 17.81324
Osservazioni: Fabbricato rurale disabitato



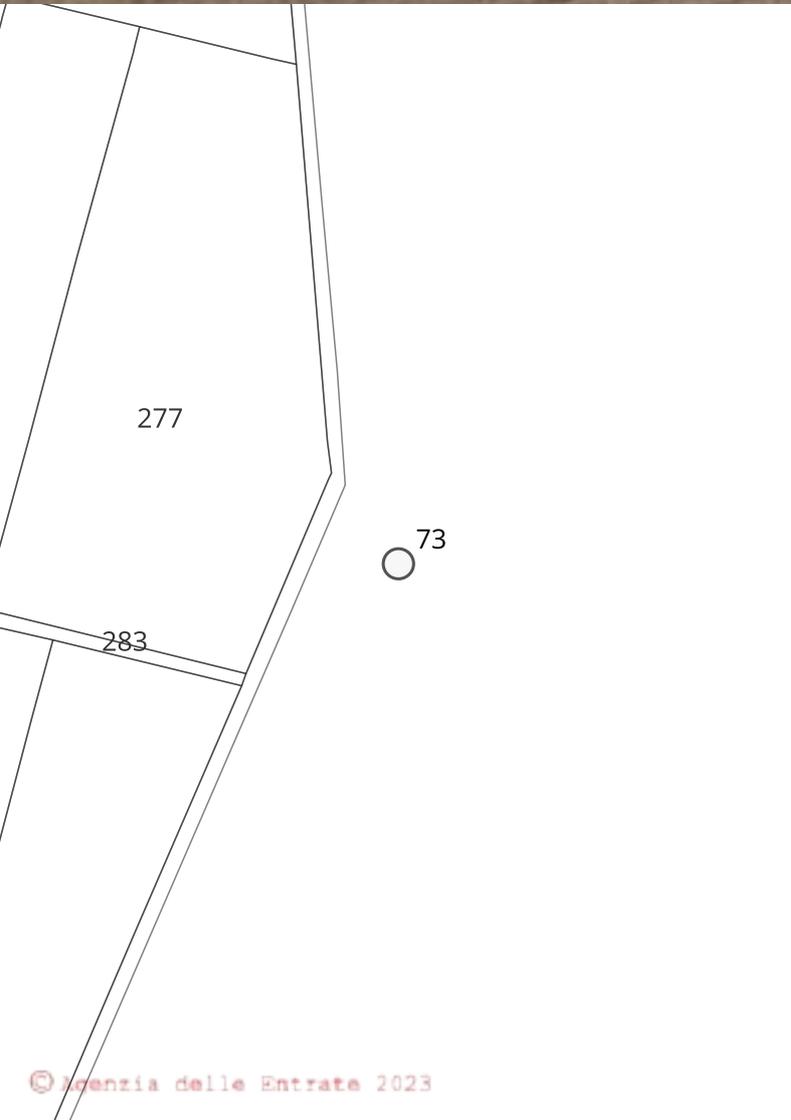
Fabbricato 73

Categoria catastale Asecret

Foglio 41, Particella 41

Coordinate 40.66369, 17.84302

Osservazioni: Dati catastali secretati. Si tratta di un fabbricato di costruzione risalente, non attualmente in uso.



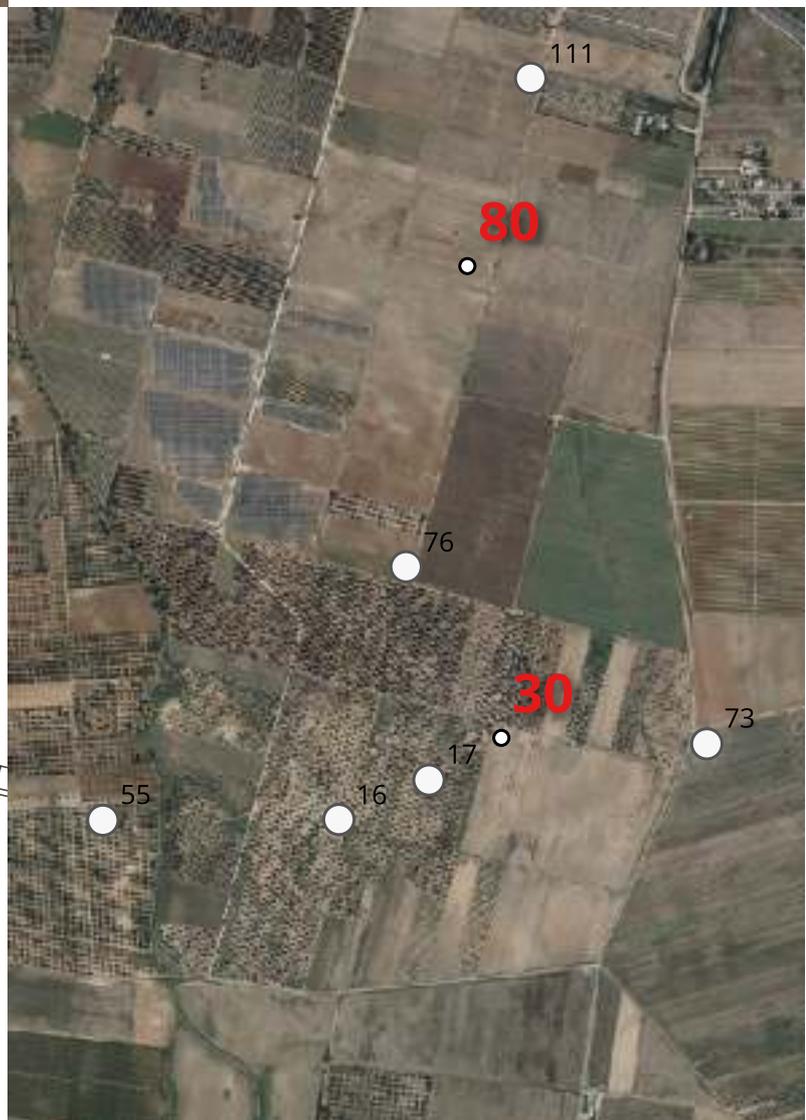
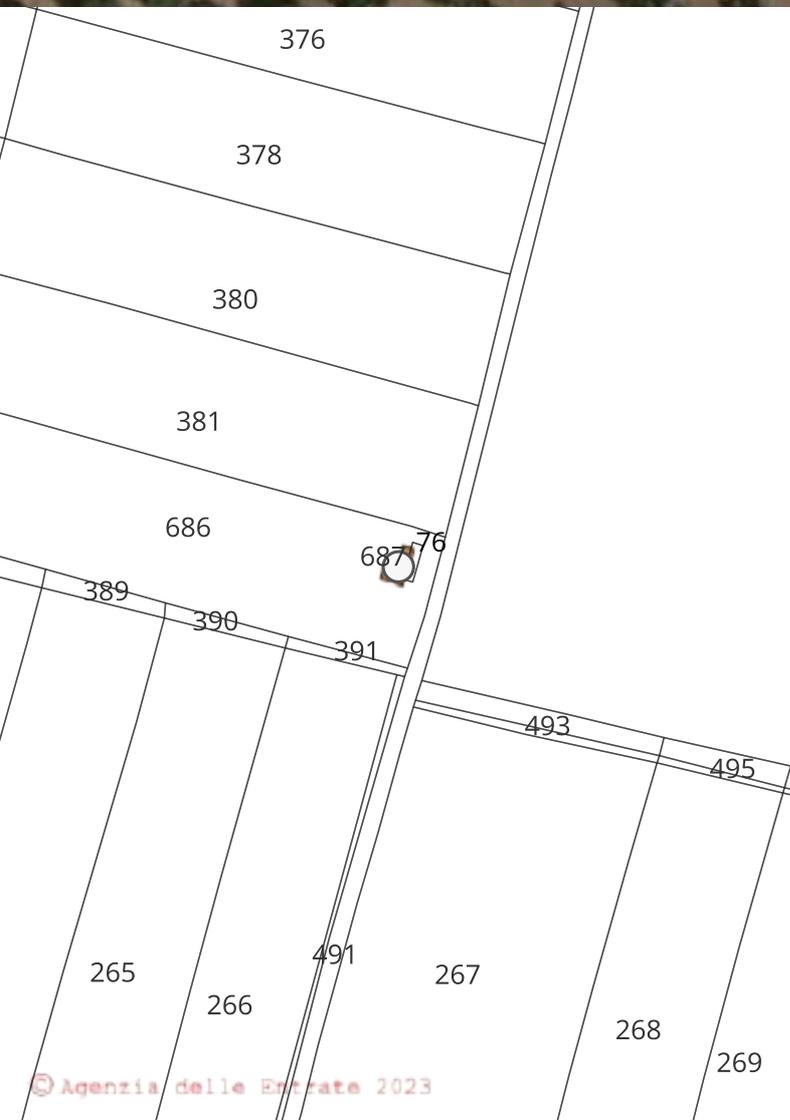
Fabbricato 76

Categoria catastale F02

Foglio 19, Particella 687

Coordinate 40.66717, 17.83586

Osservazioni: Censito come fabbricato collabente,
l'ortofoto evidenzia l'assenza di costruzioni



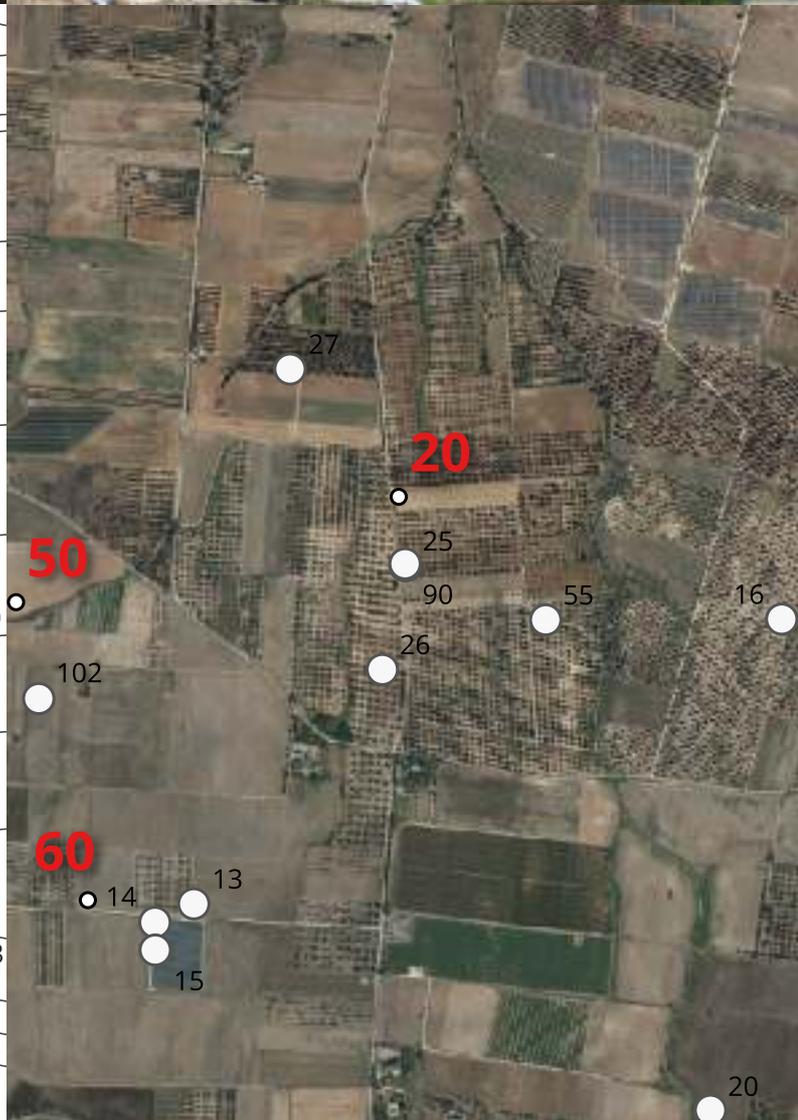
Fabbricato 90

Categoria catastale FR

Foglio 18, Particella 13

Coordinate 40.66375, 17.82493

Osservazioni: Fabbricato collabente con dimensioni in pianta di circa m 5x8 (vedi punto 25)



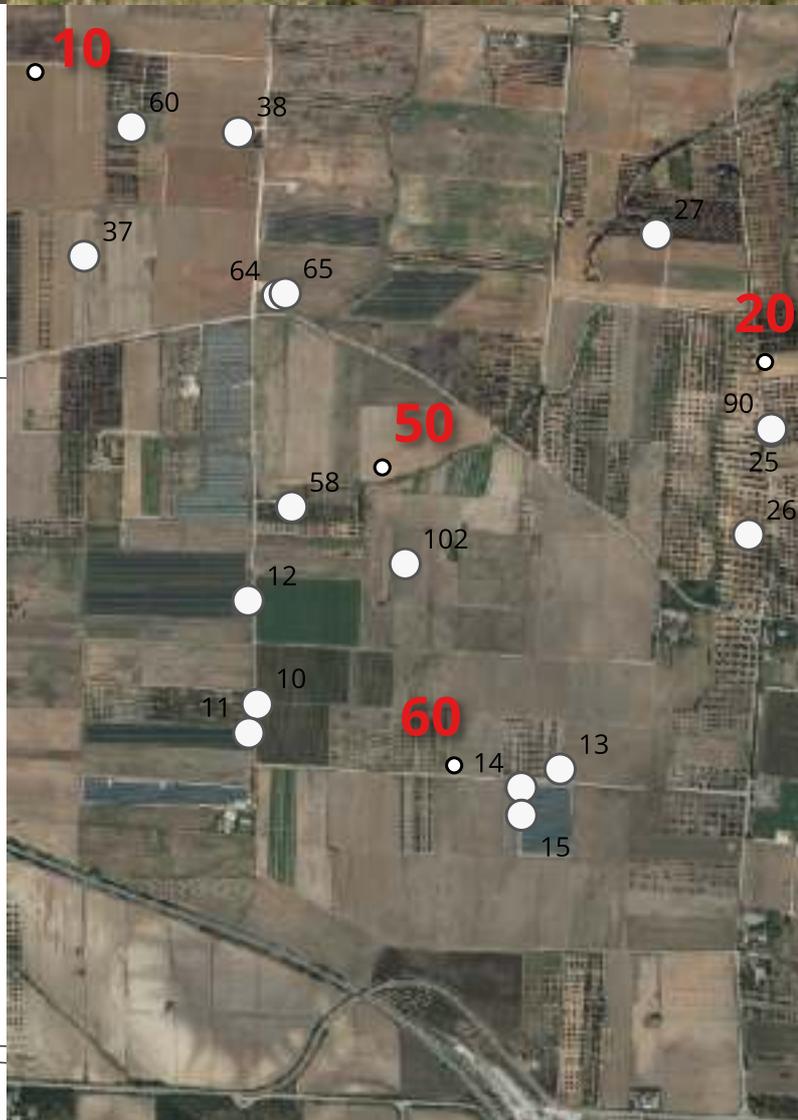
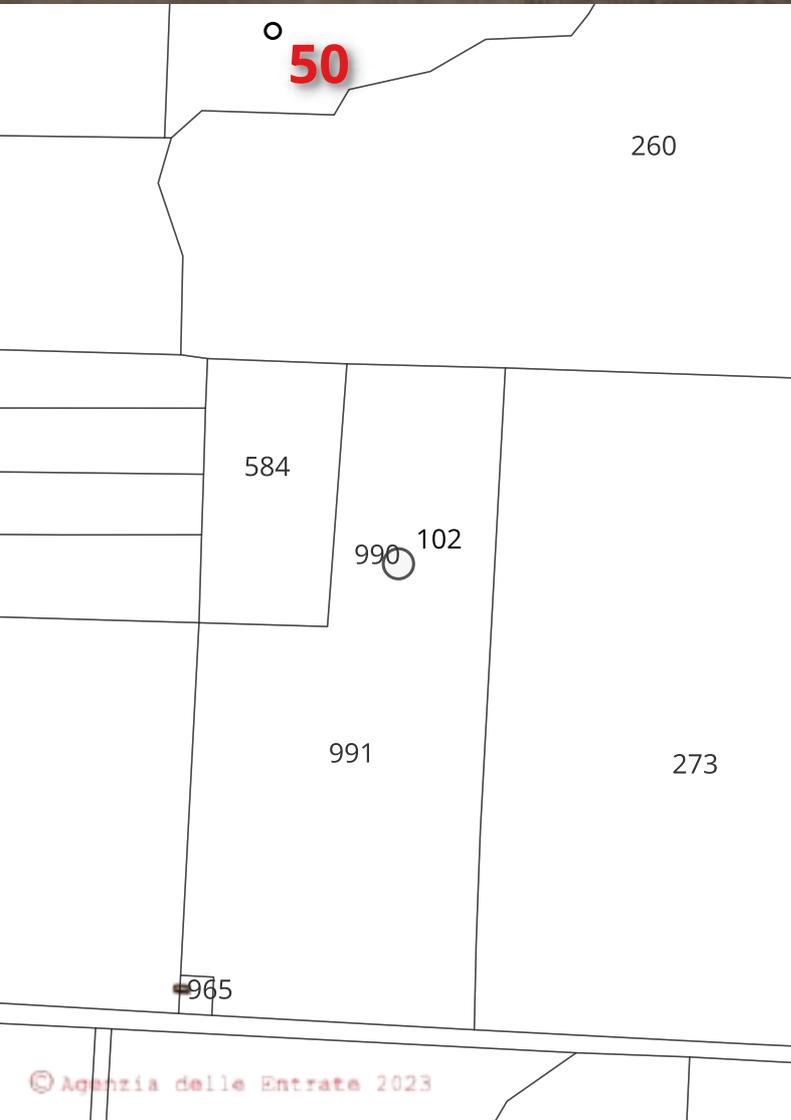
Fabbricato 102

Categoria catastale D01

Foglio 17, Particella 990

Coordinate 40.66146, 17.81594

Osservazioni: Trattasi di una turbina minieolica



Fabbricato 111

Categoria catastale F02
Foglio 19, Particella 582
Coordinate 40.6762, 17.83927
Osservazioni: Fabbricato collabente

