



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI MATERA



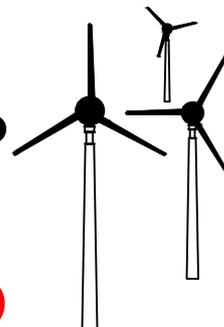
COMUNE DI SALANDRA



COMUNE DI FERRANDINA

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, DELLE OPERE E DELLE INFRASTRUTTURE CONNESSE, DENOMINATO "TORRICELLI"

DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI SALANDRA (MT) E FERRANDINA (MT), DI POTENZA PARI A 31 MW ACCOPPIATO AD UN SISTEMA DI ACCUMULO PARI A 8 MW



PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE:



EDPR BASILICATA S.R.L.

SVILUPPO:



enerplus s.r.l.

costruzioni generali - energie rinnovabili - consulenza energetica
archeologia e restauro

enerplus s.r.l.
Via Orefici, 18
85055 Picerno (PZ)

tel. 0971 991428
enerplus@tiscali.it
P.Iva 01679060762

PROGETTISTI:



PD

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO:

RELAZIONE SPECIALISTICA - STUDIO SUGLI EFFETTI DI SHADOW FLICKERING

Tavola:

SAL-PDEF-REL- 008

Filename:

Data 1° emissione:

Redatto:

Verificato:

Approvato:

Scala:

Protocollo

n° revisione

1
2
3
4

Indice generale

<u>1. PREMESSA</u>	1
<u>2. NORMATIVA</u>	1
<u>3. METODOLOGIA DI CALCOLO DELL'EFFETTO SHADOW-FLICKERING</u>	1
3.1 Introduzione	1
3.2 Analisi	2
3.3 Layout e recettori	2
<u>4. ANALISI DELL'EFFETTO SHADOW-FLICKERING</u>	6
<u>5. CONCLUSIONI</u>	7

1. PREMESSA

Il progetto in esame è proposto dalla **“EDPR Basilicata srl”** con sede legale a Milano (MI) in Via Roberto Lepetit n.8/10.

L'area oggetto di indagine ricade all'interno della Regione Basilicata, in Provincia di Matera, nel territorio comunale di Ferrandina e Salandra, e risulta interessare un'area dove i venti spirano con sufficiente costanza, ed è tale da assicurare all'impianto una accertata produttività nel tempo.

Il progetto in esame, finalizzato alla produzione di energia elettrica pulita, bene si inquadra nel disegno nazionale e regionale di incremento delle risorse energetiche utilizzando fonti alternative a quelle di sfruttamento dei combustibili fossili, ormai repute spesso dannose per gli ecosistemi e per la salvaguardia ambientale.

2. NORMATIVA

Il Consiglio Regionale della Basilicata ha approvato il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale – PIEAR tramite la Legge Regionale 19 gennaio 2010, n.1.

Il PIEAR sancisce in maniera molto precisa, all'Art. 1.2.1.4, quali siano i requisiti di sicurezza inderogabili per poter avviare l'iter autorizzativo, cui i progetti devono sottostare.

In particolare, è previsto il rispetto di una distanza minima dalle costruzioni, da parte di ogni aerogeneratore, tale da garantire la compatibilità ambientale degli effetti di Shadow-Flickering.

3. METODOLOGIA DI CALCOLO DELL'EFFETTO SHADOW-FLICKERING

3.1 Introduzione

Con il termine *Shadow-Flickering* di un parco eolico si intende lo studio di quante volte durante un anno il cerchio descritto dalle pale in movimento del rotore di una turbina eolica, visto dalla finestra di una costruzione, è in linea con il sole. Questo particolare evento crea, quindi, le premesse per il manifestarsi di sfarfallii e di ombre sulle costruzioni più prossime al parco. Tale effetto può essere più o meno pronunciato a seconda dell'intensità del contrasto luce/ombra presente e della distanza delle turbine dalle costruzioni. L'effetto è più evidente all'alba e al tramonto nei giorni sereni e per costruzioni entro una distanza di circa 300 m dalla base delle turbine eoliche¹.

¹ Environmental Impacts of Wind Energy Projects, National Academies Press, 2007, p. 160.

3.2 Analisi

Il presente studio si riferisce al calcolo dello *Shadow-Flickering* per il parco eolico in progetto nei Comuni di Ferrandina (MT) e Salandra (MT). A tale scopo è stato utilizzato il *software* WindPro 35, prodotto da EMD International², largamente utilizzato nelle applicazioni di verifica della ventosità e della produttività dei siti, per il calcolo dell'impatto visivo e, nello specifico, per la valutazione degli effetti di *Shadow-Flickering*.

Il calcolo dello *Shadow-Flickering* prevede l'individuazione di punti recettori per i quali calcolare l'effetto ombra per i diversi giorni dell'anno solare. Questi recettori sono rappresentati dalle finestre delle costruzioni più vicine alle turbine che costituiscono il parco eolico in progetto.

Di seguito vengono riportate le ipotesi alla base dello studio condotto:

- Lo sfarfallio è un problema solo quando almeno il 20 % del disco solare è coperto dalla lama. WindPRO utilizza le informazioni sulla larghezza della pala della turbina eolica per calcolare la distanza massima dalla turbina dove si deve calcolare il flickering. Oltre questa distanza, pari a 2041 m (SG 17 0) la turbina non contribuirà all'impatto tremolante;
- l'angolo minimo del sole sopra l'orizzonte per produrre lo sfarfallio è di 3 gradi;
- assenza di nuvole, dunque sole sempre brillante (ben visibile in cielo);
- il rotore sia sempre di fronte all'osservatore, senza alcun tipo di barriera orografica o vegetazionale.
- le turbine sono considerate sempre in movimento e in posizione perpendicolare ai recettori.

3.3 Layout e recettori

La metodologia seguita in questo studio prevede l'individuazione delle costruzioni più vicine al parco eolico e la definizione dei recettori sensibili, le finestre, per ciascuna di esse. La seguente Tabella 3.1 mostra le coordinate dei 10 edifici individuati e la figura 3.1 ne mostra la posizione rispetto al parco eolico in progetto.

Salandra WF		
WTG	UTM WGS84-33	
Name	UTM X	UTM Y
WTG 01	614044	4485101
WTG 02	613416	4483428
WTG 03	614437	4483628
WTG 04	613310	4482557
WTG 05	615453	4483198

Tabella 3.1: Coordinate dei recettori sensibili – costruzioni.

² <https://www.emd-international.com/windpro/windpro-modules/3-5-features/>

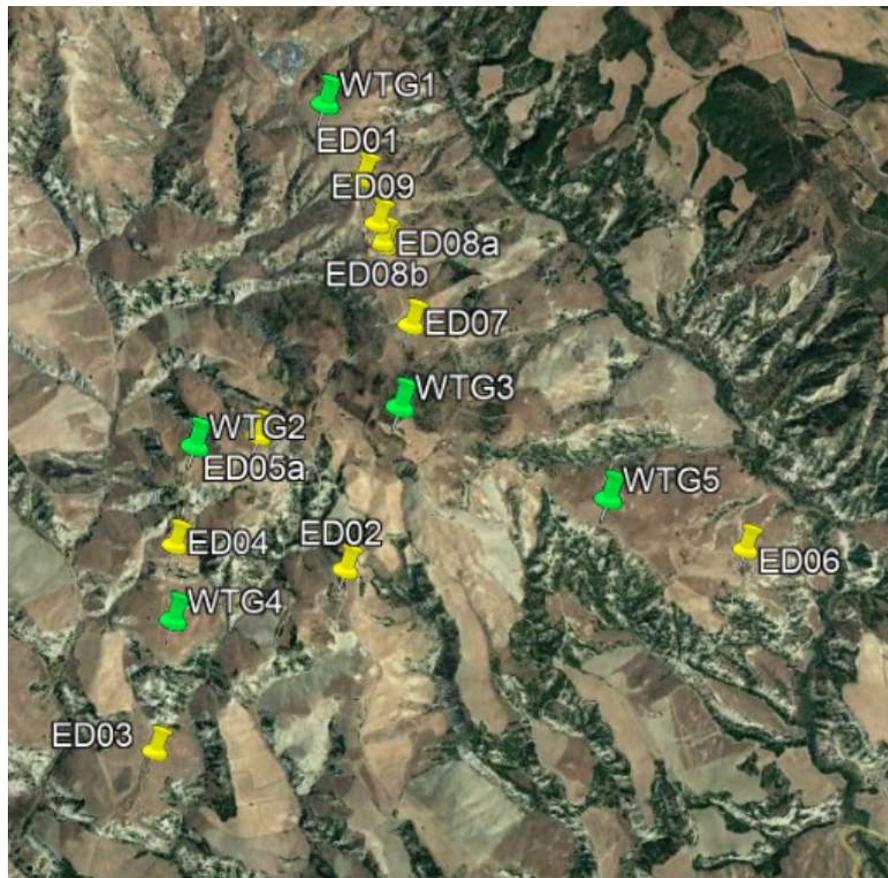


Figura 3.1: Posizione dei ricettori sensibili (in giallo) e delle turbine eoliche (in verde) nel contesto geografico del progetto.

Per ciascuna costruzione sono stati fissati 4 recettori/finestre, uno per ogni lato del fabbricato stesso. Per semplificare il calcolo, di per sé complesso, si è scelto di stabilire un' orientazione fissa dei quattro suddetti recettori/finestre per tutte le costruzioni individuate. In questo modo risulta più semplice analizzare i risultati delle simulazioni numeriche ed interpretarne correttamente il significato, anche per quelle costruzioni di cui non è stato possibile determinare la finalità costruttiva. Si rimanda comunque ad una eventuale successiva verifica più di dettaglio, nel caso in cui si evidenziassero particolari criticità.

La tabella seguente riassume le ore stimate di sfarfallio dell'ombra per ciascun recettore.

Receptor	Shadow, worst case				Shadow, real case
	Shadow hours per year	Shadow days per year	Max. shadow hours per day	Wind Turbines causing flickering	Hours per year
Name	[h/year]	[days/year]	[h/day]	ID	[h/year]
ED01	0:00	0	0:00		0:00
ED02	33:27	101	0:30	4-5	7:47
ED03	0:00	0	0:00		0:00
ED04	9:16	20	0:34	4	1:57
ED05a	295:26	262	1:52	2-3-5	76:05
ED06	70:33	81	1:03	3-5	27:01
ED07	116:55	86	1:34	2-3	23:51
ED08a	0:00	0	0:00		0:00
ED08b	0:00	0	0:00		0:00
ED09	0:00	0	0:00		0:00

Tabella 3.2: ore stimate di sfarfallio dell'ombra per ciascun recettore.

Di seguito, invece, viene riportata una rappresentazione grafica dell'impatto tremolante che ogni turbina ha sui recettori.

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

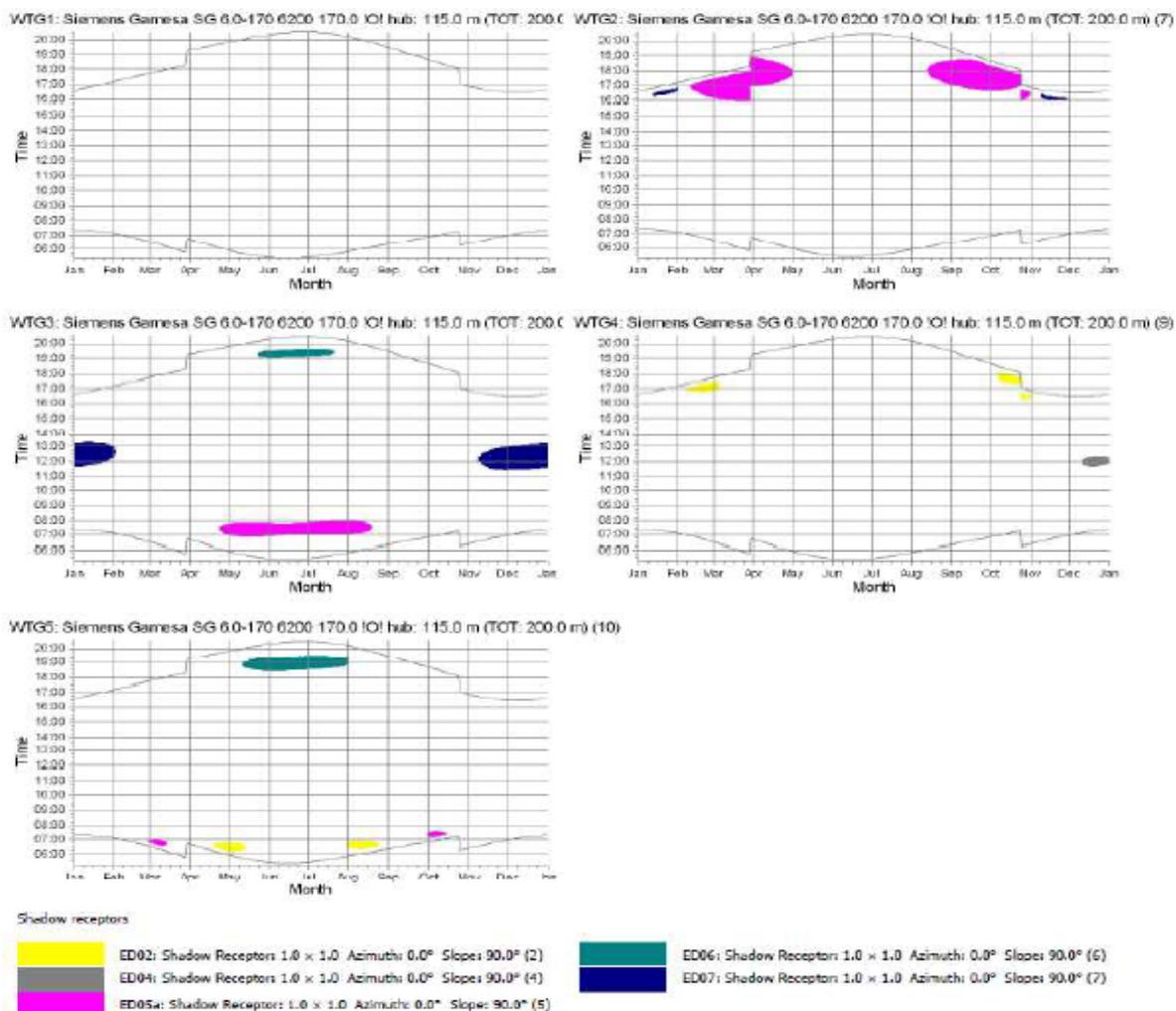


Figura 3.2: impatto tremolante delle turbine sui recettori.

I recettori dell'ombra che superano i limiti dell'impatto dell'ombra sono stati contrassegnati in rosso.

I limiti dell'ombra secondo le linee guida tedesche (DR-08) sono:

- ☉ un massimo di 30 ore all'anno di massima ombra astronomica (caso peggiore);
- ☉ un massimo di 30 minuti al giorno di massima ombra astronomica (caso peggiore);
- ☉ se si utilizza la regolazione automatica, l'impatto ombra reale deve essere limitato a 8 ore all'anno.

Il grafico seguente mostra le ore di sfarfallio dell'ombra che possono verificarsi all'interno dell'area studiata, (inclusa la posizione di tutti i recettori dell'ombra).

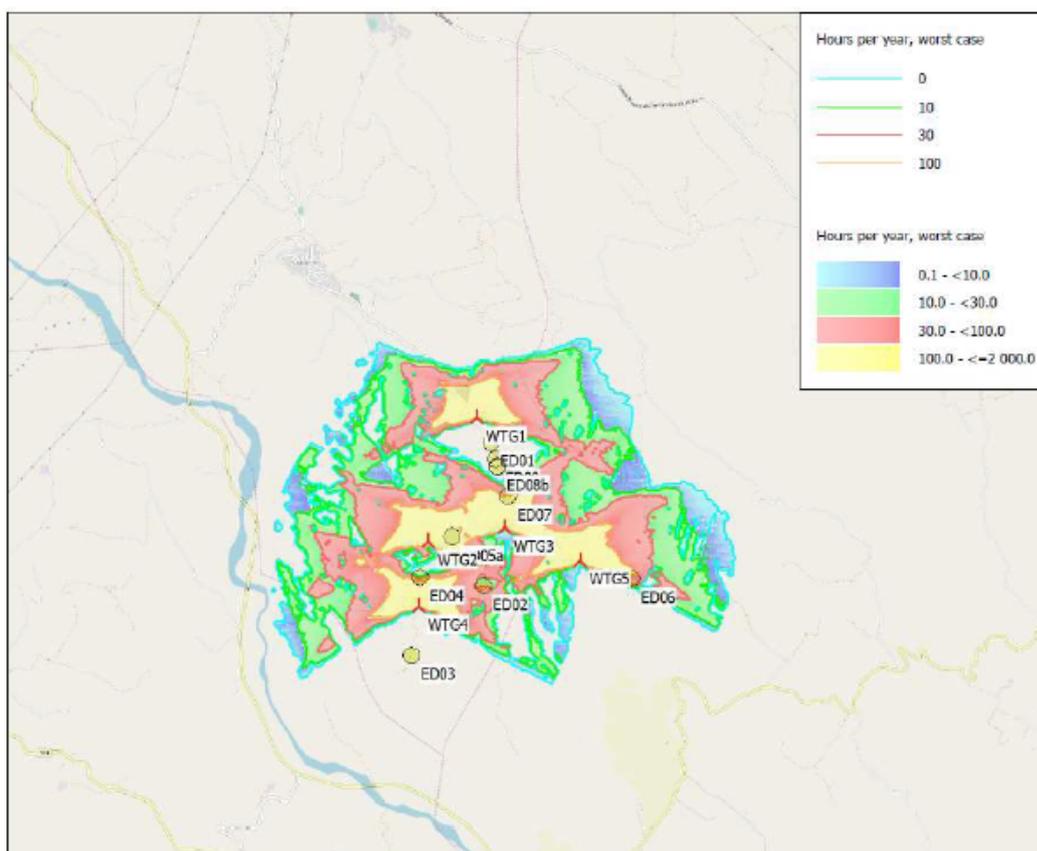


Figura 3.3: ore di sfarfallio all'interno dell'area studiata

Gli input inclusi nel modello di sfarfallio delle ombre sono i seguenti:

- DTM ottenuta da Mappa Regionale con isoipse ogni 10m (DR-05) sistema di coordinate WGS84 UTM zona 33;
- 5 turbine eoliche;
- 10 recettori d'ombra;
- ore di funzionamento degli aerogeneratori per ogni settore degli aerogeneratori:

Sector	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW
Hours	737	304	173	186	445	1050	665	517	281	320	868	1506

Probabilità mensili di soleggiamento prese dalla stazione meteorologica di Brindisi (Lat: 40.65°, Lon: 17.95°) situato a 136 km da Salandra WF.

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Hours	3.74	4.31	5.21	6.68	8.38	9.76	10.61	9.72	7.93	5.84	4.48	3.68

4. ANALISI DELL'EFFETTO SHADOW-FLICKERING

La figura 3.3, mostrata nel capitolo precedente, indica le ore stimate di sfarfallio dell'ombra per ciascun recettore. Essa mostra come il numero di ore in un anno in cui si risente dell'effetto di fluttuazione dell'ombra prodotta da ciascun aerogeneratore (simbolo rosso e) vada via via abbassandosi man mano che ci si allontana dalla base della turbina stessa.

Inoltre, come evidenziato nei risultati riportati nella tabella 3.2 e nel particolare della figura precedentemente citata, si evince:

- il fabbricato identificato con il codice ED02 è caratterizzato dall'effetto shadow flickering per 33:27 ore / anno dalle turbine WTG4 e WTG5;
- il fabbricato identificato con il codice ED04 è caratterizzato dall'effetto shadow flickering, per 9:16 ore / anno e per 34 min/giorno, dalla turbina WTG4;
- il fabbricato identificato con il codice ED05a è caratterizzato dall'effetto shadow flickering, per 295:26 ore /anno e per 1:52 ore/giorno, dalle turbine WTG2, WTG3, WTG5;
- il fabbricato identificato con il codice ED06 è caratterizzato dall'effetto shadow flickering, per 70:33 ore / anno e per 1:03 ore/giorno, dalle turbine WTG3, WTG5;
- il fabbricato identificato con il codice ED07 è caratterizzato dall'effetto shadow flickering, per 116:55 ore / anno e per 1:34 ore/giorno, dalle turbine WTG2, WTG3;

Va sottolineato che i dati sopra riportati, sono stati ricavati considerando la posizione dei recettori/finestre e attuando tutte le correzioni parametriche consentite dal software di calcolo, al fine di porsi sempre nelle peggiori condizioni possibili, come ad esempio, pieno sole senza nuvole per tutto l'anno solare, assenza di ostacoli vegetativi o infrastrutturali, sole anche molto basso all'orizzonte, ecc.

Questi accorgimenti hanno fatto sì che i risultati siano da intendersi sempre cautelativi poiché derivanti dalla concomitanza di tutti gli effetti negativi contemporaneamente, che nella pratica reale hanno, chiaramente, possibilità di accadimento estremamente bassa.

5. CONCLUSIONI

Utilizzando il software WindPro 3.5, si è proceduto al calcolo degli effetti di Shadow - Flickering causati dalla presenza dell'impianto eolico in progetto nei Comuni Ferrandina e Salandra, all'interno della Regione Basilicata.

A tal proposito, sono state censite le costruzioni più vicine al parco e che, potenzialmente, potrebbero risentire degli effetti di sfarfallio e adombramento causati dalla presenza del parco eolico che si frappone tra il sole, nel proprio moto apparente durante un intero anno solare, e le costruzioni limitrofe.

Data la natura conservativa del modello di calcolo utilizzato, della distanza dei recettori dalle turbine eoliche e avendo trascurato l'effetto della vegetazione in loco, si desume dalle valutazioni condotte che:

- i fabbricati ED02 e ED04 sono soggetti all'effetto shadow flickering per un tempo inferiore a 8 ore/anno (valore limite desunto dalle linee guida tedesche (DR-08) considerando la regolazione automatica ;
- il fabbricato ED05a, riportato al foglio di mappa 52 p.la 187 categoria catastale A/4, è caratterizzato dall'effetto shadow flickering dalle prime ore del mattino che vanno dalle 7 alle 8 nei mesi da Maggio a metà Agosto dalla turbina WTG3 e dalle 6:30 alle 7 agli inizi di Marzo e Ottobre dalla turbina WTG5;
- il fabbricato ED06 di categoria catastale A/3 è influenzato dall'effetto shadow flickering dalle ore 18:30 alle 19:30 nei mesi da metà maggio a fine luglio dalle turbine WTG3 e WTG5;
- il fabbricato ED07, riportato al foglio di mappa 53 p.la 111 di categoria catastale A/4 è caratterizzato dall'effetto shadow flickering dalle ore 12 alle 13 nei mesi da metà Novembre a fine Gennaio dalla turbina WTG3;

I risultati di questa analisi permettono quindi di escludere rischi di disturbo per i restanti recettori individuati, fatto salvo quindi per i tre suddetti fabbricati che seppur per poche ore durante l'anno, al massimo per l'1.44%, potrebbero essere interessate da questo fenomeno.

Inoltre, dalle analisi condotte sui fabbricati precedentemente citati si evince come tali non siano utilizzati ai fini residenziali, a tale scopo si allega il riscontro condotto con il comune di Salandra.

A valle di ciò, è possibile quindi ritenere trascurabile l'impatto sul territorio del parco eolico in progetto per quanto concerne gli effetti di Shadow-Flickering.



COMUNE DI SALANDRA

(PROVINCIA DI MATERA)

AREA TECNICA - Ufficio Lavori Pubblici

Via Regina Margherita, 4 - C.F. 80001400771 - P. Iva: 00333950772 - Tel. 0835/673961-2 - Fax n.0835/673013
e-mail: ufficio.lavoripubblici@comune.salandra.mt.it - pec: comune.salandra@cert.ruparbasilicata.it
www.comune.salandra.mt.it

PROT. N. 3209

DEL 05 MAG 2022

Spett.le **EDP Renewables Italia Holding Srl**

Via Roberto Lepetit, n. 8/10

20124 MILANO

OGGETTO: Richiesta informazioni sugli immobili - Fg 51, particella 107 - Fg 52 part.lla 187 sub. 1 - Fg 53 part.lle 98 sub. 1, 11 sub. 5, 106 sub. 2, 108, sub. 2 e Fg. 55 part.lle 259 sub. 2 - 240 sub. 1 - 262 sub. 2 accessibili dalla strada comunale Salandra - Craco: agibilità e residenza. Riscontro e integrazione.

In riferimento alla nota in data 28.03.2022, assunta al protocollo generale in data 28.03.2022, prot. n. 2235, circa l'oggetto, si comunica quanto segue.

- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 55, particella n. 262, sub. 2, Categoria A/4, risulta regolarmente agibile con regolare titolo abilitativo, di proprietà del Sig. Rivelli Francesco che utilizza lo stesso in modo stabile;
Il sig. Rivelli Francesco risiede in Salandra al vico 1^ Piave, n. 6;
- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 55, particella n. 259, sub. 2, Categoria A/4, risulta regolarmente agibile con regolare titolo abilitativo, di proprietà della Sig.ra Tantone Rosa che utilizza lo stesso in modo stabile;
La sig.ra Tantone Rosa risiede in Salandra alla via Trento, n. 17;
- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 55, particella n. 240, sub. 1, Categoria A/3, risulta regolarmente agibile con regolare titolo abilitativo, di proprietà della Sig.ra Marraudino Maria che utilizza lo stesso in modo abituale;
La sig.ra Marraudino Maria risulta emigrata da Salandra;
- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 53, particella n. 111, sub. 5, Categoria A/4, risulta regolarmente agibile con regolare titolo abilitativo, di proprietà del Sig. Castellano Francesco che utilizza lo stesso in modo abituale;
Il sig. Castellano Francesco risiede in Salandra alla via L. Di Savoia, n. 8;
- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 53, particella n. 108, sub. 2, Categoria A/2, risulta regolarmente agibile con regolare titolo abilitativo, di proprietà del Sig. Castellano Pietro che utilizza lo stesso in modo abituale;
Il sig. Castellano Pietro risulta emigrata da Salandra;
- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 53, particella n. 106, sub. 2, Categoria A/3, risulta con agibilità e titolo abilitativo ignoti, di proprietà del Sig. Demma Vincenzo che utilizza lo stesso in modo abituale;
Il sig. Demma Vincenzo risulta emigrata da Salandra;
- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 53, particella n. 98, sub. 2, Categoria A/4, risulta regolarmente agibile con regolare titolo abilitativo, di proprietà del Sig.ra Castellano Giuseppina che utilizza lo stesso in modo stabile;
La sig.ra Castellano Giuseppina risiede in Salandra alla via Cesare Battisti, n. 26;
- L'immobile individuato catastalmente dal foglio di mappa n. 52, particella n. 187, sub. 1, Categoria A/4, risulta regolarmente agibile con regolare titolo abilitativo, di proprietà del Sig. Castellano Mario che utilizza lo stesso in modo stabile;
Il sig. Castellano Mario risiede in Salandra alla via Confalonieri, n. 4

Si rilascia il presente certificato per gli usi consentiti

IL RESPONSABILE DELL'AREA
Ing. Domenico TERRANOVA

