

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 1 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-801
			Revisione 0A

Committente
EFFEVENTI S.r.l.
Corso di Porta Ticinese, 87
20123 MILANO

-

Opera
**Impianto di Generazione Eolica Off-Shore
“San Michele”**

Capitaneria di Porto di Termoli (CB)

-


Oggetto
Analisi e Simulazione dell’Impatto Visivo

LAYOUT 1

-

RELAZIONE

Doc. n. F20GD-DOC-801 – Rev. 0A del 01/08/2007

				
	0A	01/08/07	Revisione GENERALE	..... F.Grande	..... C.G.Dondi	..... C.G.Dondi
	00	15/03/07	Edizione DEFINITIVA	..... F.Grande	..... C.G.Dondi	..... C.G.Dondi
Doc. n.	F20GD-DOC-801	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 2 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

INDICE

1	INFORMAZIONI GENERALI	3
1.1	Oggetto e Scopo	3
1.2	Software utilizzato	3
1.3	Documentazione di riferimento	3
1.4	Sistema di riferimento per le coordinate	3
2	ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL’IMPATTO VISIVO	4
2.1	Generale	4
2.2	Paesaggio attuale	4
2.3	Modifica della disposizione dei generatori	4
2.4	Posizionamento degli Aerogeneratori	4
2.5	Valutazione degli impatti sul paesaggio	6
2.6	Punti di vista per l’analisi	7
2.7	Impostazioni <i>rendering</i>	8
3	FOTO-INSERIMENTI	8
3.1	Foto-inserimento 1	9
3.2	Foto-inserimento 2	11
3.3	Foto-inserimento 3	13
3.4	Foto-inserimento 4	15
3.5	Foto-inserimento 5	17
3.6	Foto-inserimento 6	19
3.7	Foto-inserimento 7	21
3.8	Foto-inserimento 8	23
3.9	Foto-inserimento 9	25
3.10	Foto-inserimento 10	27
3.11	Foto-inserimento 11	29
3.12	Foto-inserimento 12	31

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 3 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Oggetto e Scopo

Lo scopo di questo documento è la simulazione dell’impatto visivo dovuto all’installazione dell’impianto di generazione eolica off-shore “San Michele” sull’attuale paesaggio.

1.2 Software utilizzato

Per la realizzazione della simulazione di cui sopra verrà utilizzato il software WINDFARM Release 3.1 prodotto da ReSoft Ltd, concesso in licenza alla Committente. Detto software, dedicato all’analisi relativa agli aspetti salienti delle installazioni per la generazione eolica, è dotato di un modulo di simulazione in grado di sviluppare l’inserimento dell’impianto eolico su fotografie reali, note le coordinate da cui la fotografia viene scattata e la sua direzione.

1.3 Documentazione di riferimento

Il presente studio si basa sulla documentazione di seguito elencata:

Pos.	Doc. N.	Titolo	Note
1	F20GD-DOC-803	Analisi e Simulazione dell’Impatto Visivo – Layout n°2	(*)
2	F20GD-DOC-804	Analisi e Simulazione dell’Impatto Visivo – Layout n°3	(*)
3	F20GD-DOC-805	Analisi e Simulazione dell’Impatto Visivo – Layout n°4	(*)
4	F20GD-DWG-802	Planimetrico di Principio – Punti di vista impatto visivo	
5	F20GD-DOC-005	Coordinate degli elementi principali dell’impianto	
6	F20GD-DWG-022	Planimetria generale apparecchiature e percorsi cavi principali	
7	F20GD-DWG-000001	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	
8	F20GD-DWG-000002	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	

Note

(*) I documenti F20GD-DOC-801/803/804/805 sono in tutto simili tra loro, in quanto l’unica sostanziale differenza riguarda la disposizione degli aerogeneratori, pur sempre all’interno della zona identificata in planimetria, come si evince dalle coordinate utilizzate per il nuovo posizionamento e dalla Figura 1 al Paragrafo 2.4.

1.4 Sistema di riferimento per le coordinate

Tutte le coordinate, che verranno indicate per definire le posizioni reali degli aerogeneratori e dei punti di vista utilizzati per l’analisi, saranno espresse mediante il sistema di riferimento WGS84.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 4 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

2 ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL'IMPATTO VISIVO

2.1 Generale

L'impatto visivo diminuisce all'aumentare della distanza del parco eolico dalla spiaggia. Per distanze oltre i 45 km le centrali sono del tutto invisibili dalla spiaggia a causa della curvatura della superficie terrestre. Questa distanza potrà essere maggiore nel caso siano presenti numerosi punti di vista, ma anche minore in relazione a condizioni climatiche e atmosferiche non molto chiare.

La visibilità del parco eolico dalla spiaggia dipende anche dalla presenza di luci segnalatrici o delle pale dei rotori opportunamente colorate; queste sono misure di sicurezza richieste per evitare il rischio di collisione nell'ambito del traffico navale o aereo.

La conclusione generale è che le turbine dovrebbero essere opportunamente segnalate (in accordo con le linee guida nazionali ed internazionali) al fine di minimizzare il rischio di collisione con navi e velivoli a bassa quota, anche se questo inevitabilmente aumenterà la visibilità delle turbine.

2.2 Paesaggio attuale

Il paesaggio si può definire come una parte del territorio, così come essa è percepita dalle popolazioni, il cui aspetto può essere determinato da influssi naturali, seminaturali e antropici. L'essere umano, con la sua percezione, identifica nel territorio il paesaggio e, con le sue attività, può influenzarne in modo decisivo l'evoluzione.

La parte di territorio che è interessata dal progetto della centrale eolica è un tratto di mare che si trova a circa 5 km dalla costa, presso le località di Petacciato Marina e Marina di Montenero, a nord di Termoli.

Tale collocazione fa sì che la centrale sia visibile da alcuni punti sensibili. Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente. L'impatto visivo è un problema di percezione e integrazione complessiva nel paesaggio; pertanto occorre valutare la situazione prima e dopo la realizzazione degli aerogeneratori e valutare opportunamente le differenze, ricordando comunque che la percezione visiva è una questione molto soggettiva.

Durante un sopralluogo nel sito di interesse sono stati valutati i punti di maggior visibilità sia fissi, sia mobili, ovvero:

- I maggiori centri abitati
- I paesi affacciati sulla costa
- Le isole Tremiti, che distano circa 50 km da Termoli

2.3 Modifica della disposizione dei generatori

La disposizione delle 54 unità di produzione segue un algoritmo “geometrico” su 6 file da 9 unità; la disposizione tende all'ottimizzazione dei flussi eolici, che devono essere uniformemente distribuiti sulle turbine e la sua modifica verso una disposizione “non regolare”, potrebbe ridurre l'efficienza complessiva fino a rendere vano l'investimento.

2.4 Posizionamento degli Aerogeneratori

Di seguito si riportano le posizioni delle 54 unità mediante l'indicazione delle coordinate secondo il sistema di riferimento di cui al paragrafo 1.4, ed in Figura 1 la disposizione in pianta.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 5 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine	Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine
AG-01	42,09518051	14,83177185	AG-28	42,10771561	14,84137154
AG-02	42,09075546	14,84227753	AG-29	42,10329056	14,85187817
AG-03	42,08633041	14,85279655	AG-30	42,09886551	14,86239624
AG-04	42,08189392	14,86330128	AG-31	42,09442902	14,87289906
AG-05	42,07746506	14,87380505	AG-32	42,09000015	14,88340282
AG-06	42,07303619	14,88430786	AG-33	42,08557129	14,89390469
AG-07	42,06860733	14,89481926	AG-34	42,08114243	14,90441513
AG-08	42,06455612	14,90439320	AG-35	42,07709122	14,91398907
AG-09	42,05973434	14,91581535	AG-36	42,07226944	14,92541027
AG-10	42,09935760	14,83497238	AG-37	42,1118927	14,84457302
AG-11	42,09493256	14,84547806	AG-38	42,10746765	14,85507774
AG-12	42,09050751	14,85599613	AG-39	42,1030426	14,86559582
AG-13	42,08607101	14,86649990	AG-40	42,09860611	14,87609863
AG-14	42,08164215	14,87700367	AG-41	42,09417725	14,88660240
AG-15	42,07721329	14,88750744	AG-42	42,08974838	14,89710426
AG-16	42,07278442	14,89801788	AG-43	42,08531952	14,90761471
AG-17	42,06873322	14,90759087	AG-44	42,08126831	14,91718769
AG-18	42,06391144	14,91901302	AG-45	42,07644653	14,92860889
AG-19	42,10353851	14,83817196	AG-46	42,11606979	14,84777355
AG-20	42,09910965	14,84867764	AG-47	42,11164474	14,85827923
AG-21	42,09468460	14,85919571	AG-48	42,10721970	14,86879635
AG-22	42,09024811	14,86970043	AG-49	42,10278320	14,87929916
AG-23	42,08581924	14,88020325	AG-50	42,09835434	14,88980198
AG-24	42,08139038	14,89070606	AG-51	42,09392548	14,90030384
AG-25	42,07696152	14,90121555	AG-52	42,08949661	14,91081429
AG-26	42,07291412	14,91079044	AG-53	42,08544540	14,92038727
AG-27	42,06808853	14,92221069	AG-54	42,08062363	14,93180847

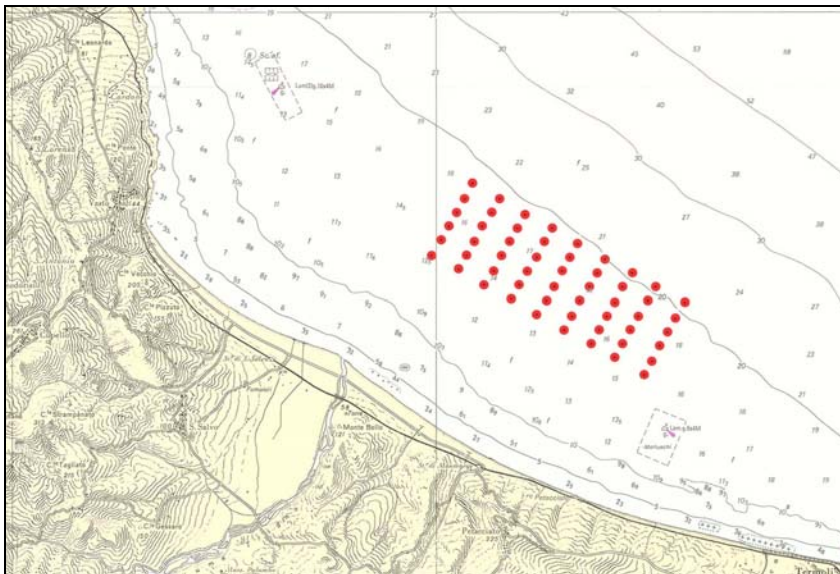


Figura 1 – Disposizione in pianta

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 6 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

2.5 Valutazione degli impatti sul paesaggio

La valutazione dei possibili impatti sul paesaggio ha richiesto l'utilizzo di un software di simulazione. Con esso abbiamo innanzi tutto valutato la visibilità del numero di turbine in funzione della distanza e dell'orografia. Nella planimetria di Figura 2, osserviamo il risultato di una simulazione che considera la visibilità della gondola delle turbine. I diversi colori indicano il numero di turbine visibili. Ovviamente nei punti più elevati la visibilità del numero di turbine è maggiore, anche se le turbine diventano sempre più piccole.

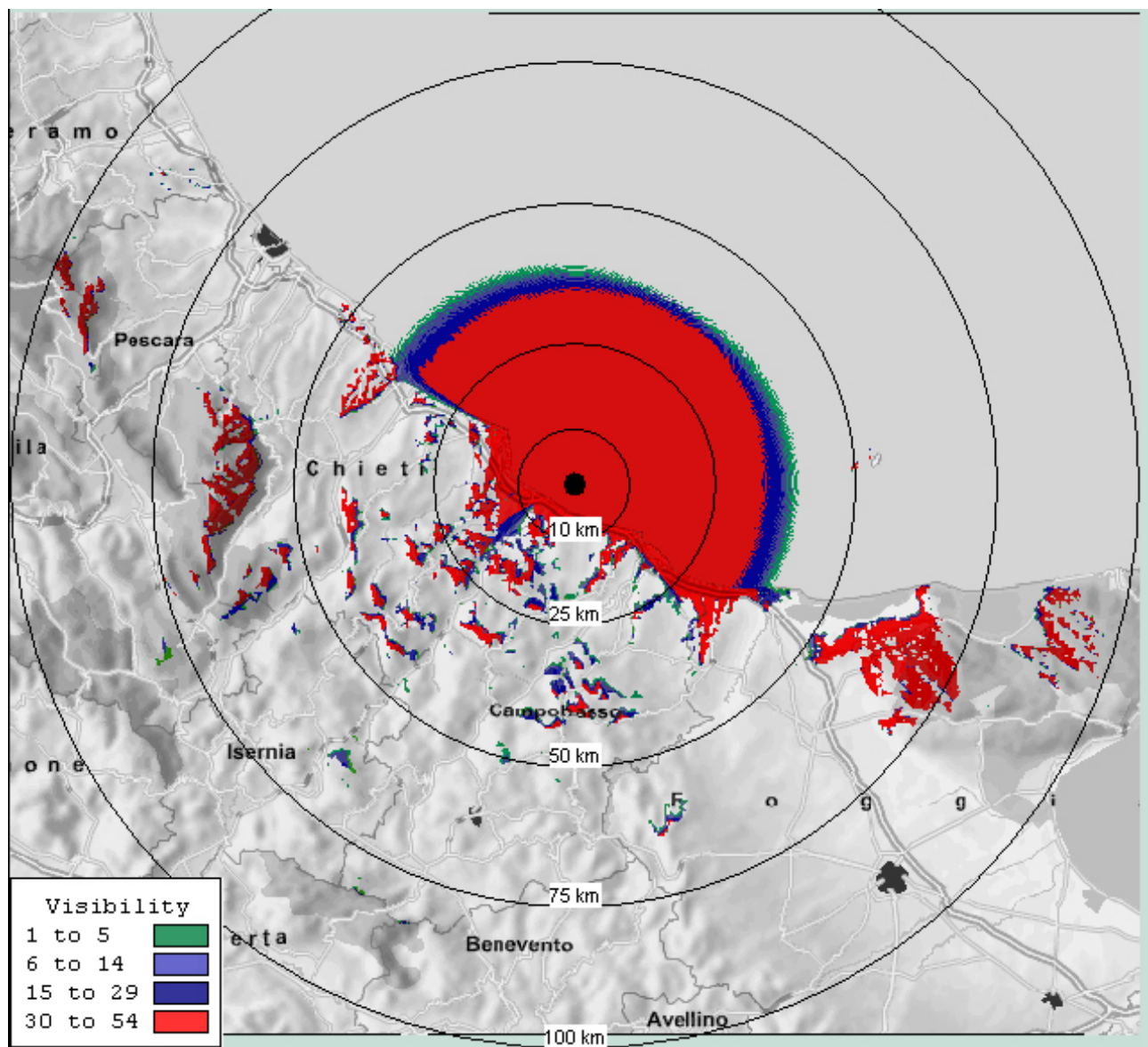


Figura 2 – Grafico della visibilità

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 7 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-801
			Revisione 0A

2.6 Punti di vista per l'analisi

Partendo da riprese fotografiche digitali, viene sviluppata la simulazione d'impatto visivo mediante software.

Si definiscono, nella tabella che segue, le caratteristiche che rendono questa analisi ripetibile e verificabile per ciascuna delle immagini elaborate:

- Punto di vista da cui è stata presa l'immagine (coordinate e altitudine)
- Direzione verso cui è stata scattata l'immagine (rispetto al sistema di riferimento)
- Angolo visivo utile per ciascuna immagine

Va inoltre considerato che, considerando lo stadio preliminare di progettazione, si considera la colorazione più critica dei generatori, pur sapendo che sarà possibile, una volta raggiunta la fase di dettaglio, ridurre la visibilità delle macchine scegliendo un tono di colore consono al paesaggio.

Numero del Foto-inserimento	Punto di vista					
	Località	Altitudine	Coord. EST	Coord. NORD	Direzione	Angolo compreso
01	Termoli	25	14,9959481	42,0039079	301°	53°
02	Vasto	182	14,7092580	42,1117710	124°	100°
03	S. Salvo Marina	2	14,7769478	42,0699074	80°	65°
04	Marina di Montenero	2	14,7949418	42,0639066	110°	65°
05	Petacciato Marina	2	14,8519451	42,0369117	45°	65°
06	Petacciato	218	14,8589429	42,0139087	30°	60°
07	Isole Tremiti	2	15,4813513	42,1107965	243.5°	100°
08	Strada Statale n°16	4	14,8699509	42,0289086	30°	60°
09	Boa (Vista 1)	5	14,9004394	42,0919127	296°	45°
10	Boa (Vista 2)	5			232°	45°
11	Boa (Vista 3)	5			187°	45°
12	Boa (Vista 4)	5			155°	45°

(posizioni secondo il sistema di riferimento di cui al Paragrafo 1.4)

Tali punti di vista sono riportati graficamente nel documento F20GD-DWG-802.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 8 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

2.7 Impostazioni *rendering*

Come richiesto dalla Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l’impostazione ***rendering***, per l’esecuzione delle simulazioni visive di foto-inserimento, viene utilizzata la condizione di **luce brillante**.

Mediante tale impostazione l’intensità della luce risulta così composta automaticamente dal software:

- Intensità luce ambientale 75%
- Intensità luce ambientale variabile 20%
- Intensità luce diffusa 25%
- Intensità luce speculare (riflesso) 100%

Così facendo, rispetto alle immagini di base, le simulazioni risultano più luminose, e quindi le turbine maggiormente visibili.

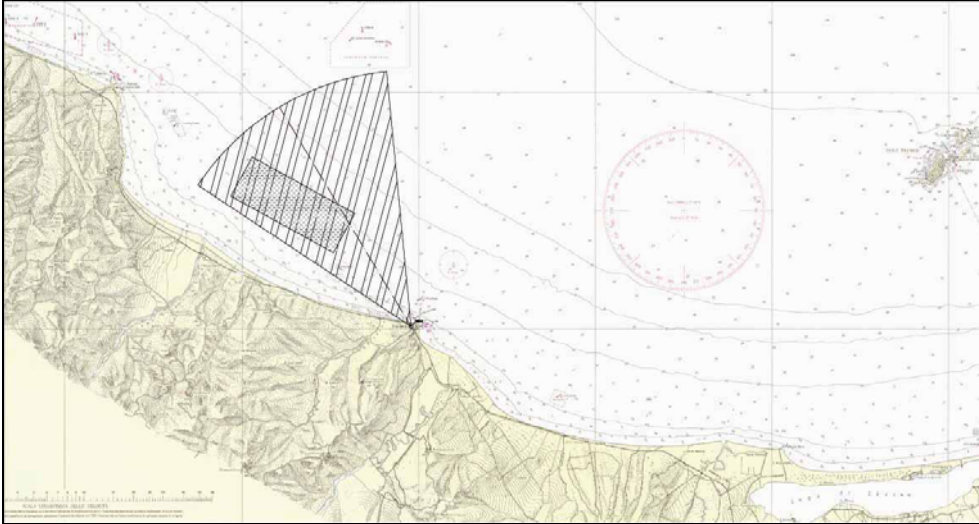
3 FOTO-INSERIMENTI

Per ciascuno dei suddetti punti di vista, verrà mostrato:

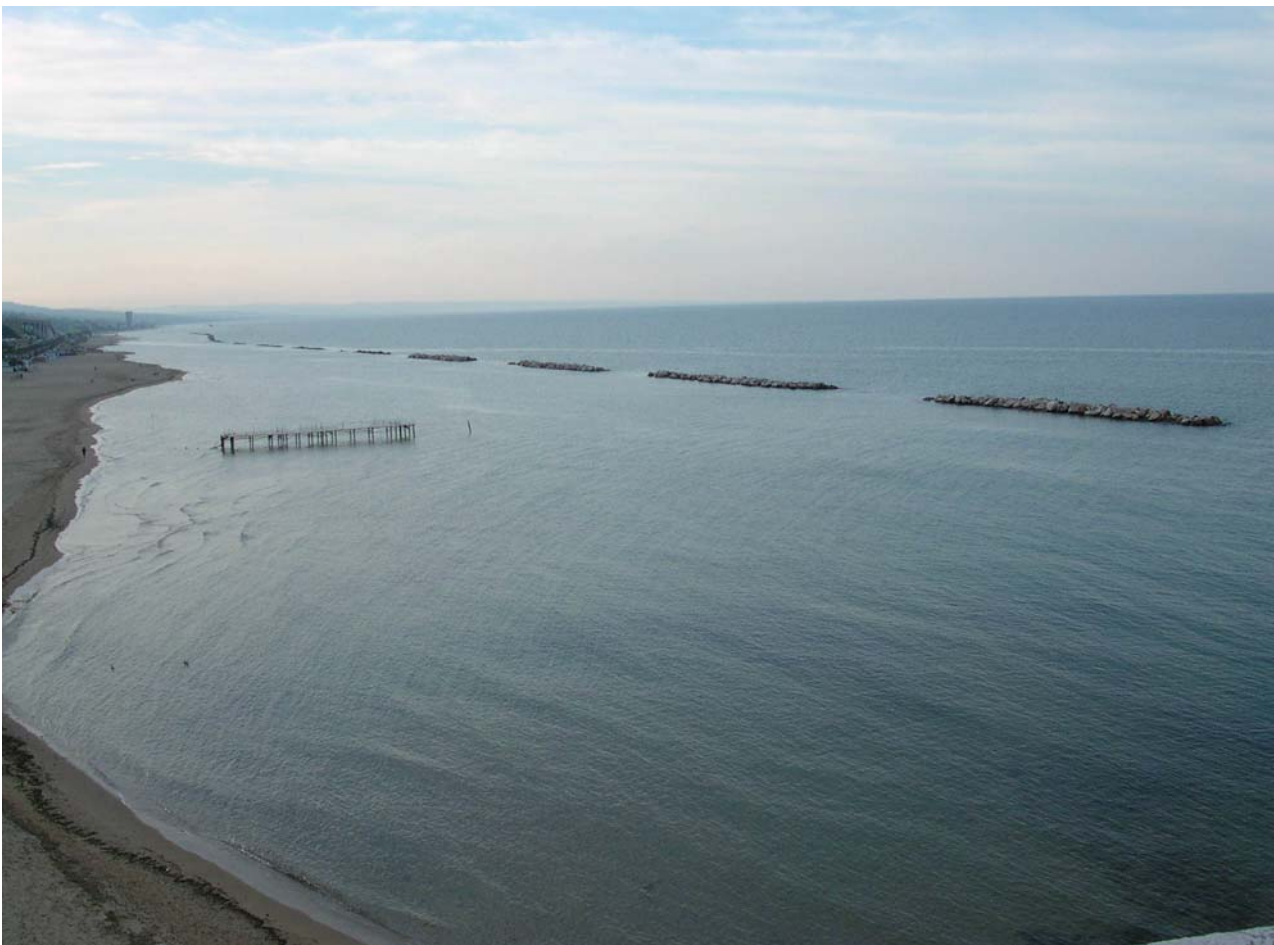
- La copertura paesaggistica di massima (in scala ridotta)
- Lo stato attuale del paesaggio
- L’effetto sul paesaggio dell’installazione delle 54 unità di generazione.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 9 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.1 Foto-inserimento 1

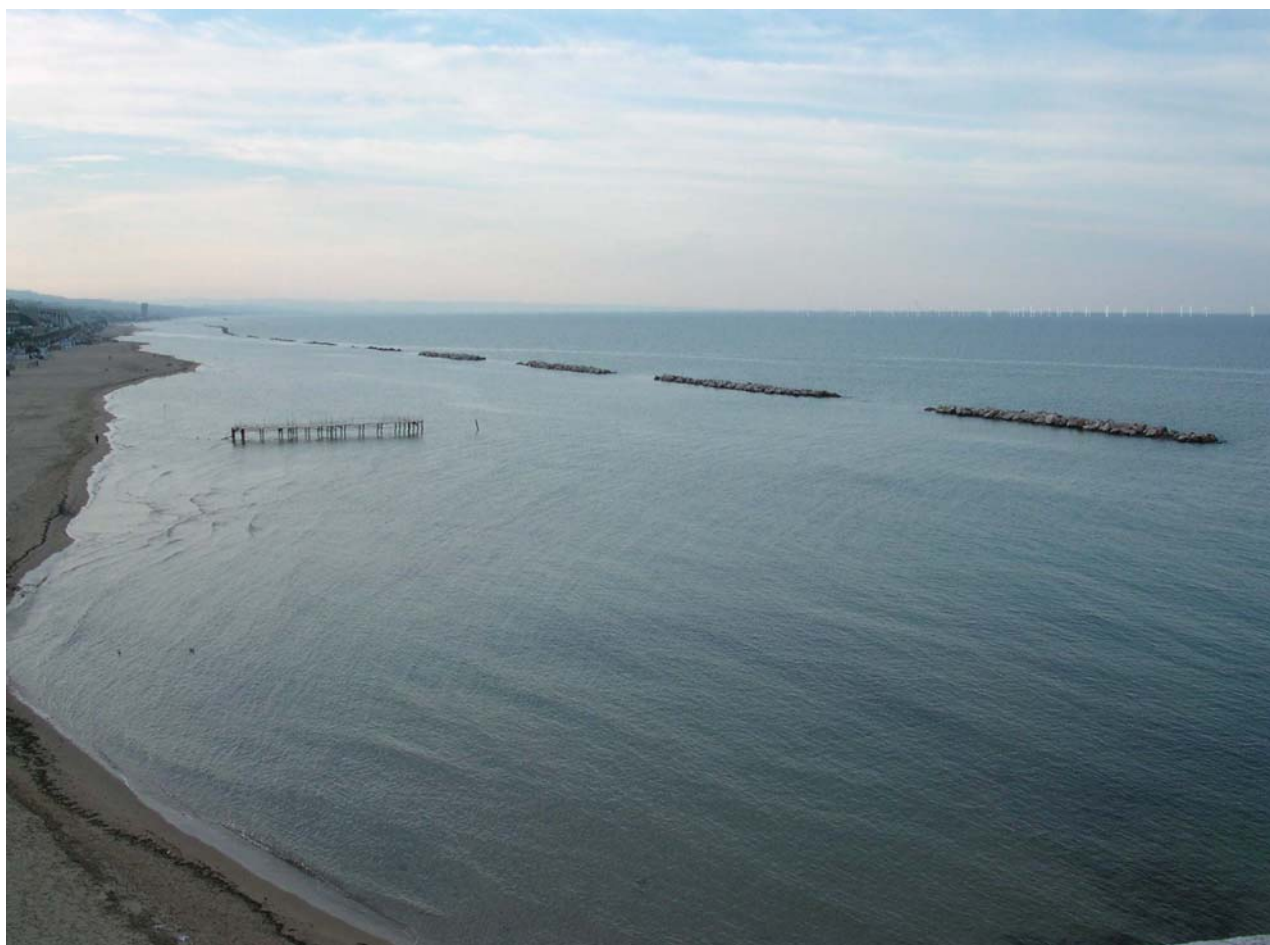


Copertura Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli



Stato attuale Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 10 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



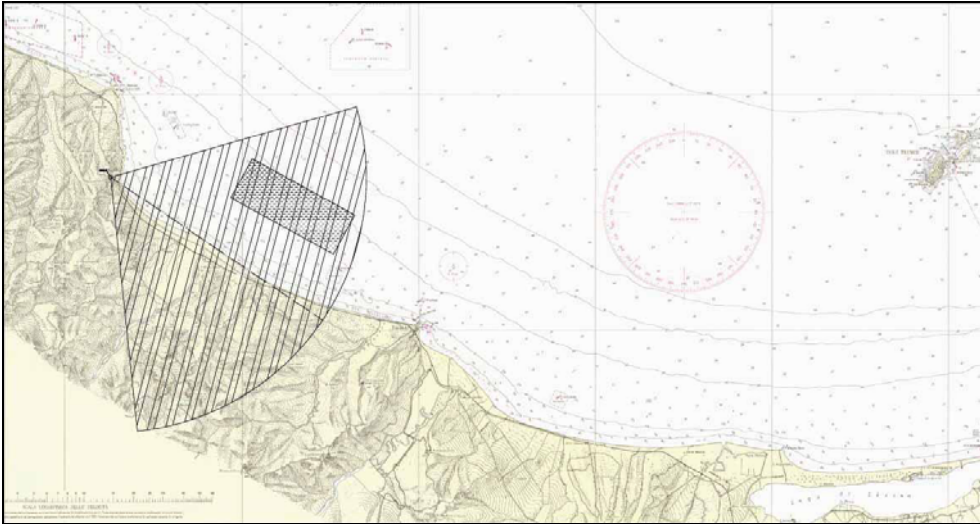
Simulazione Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Il foto-inserimento n° 1, il più significativo dalla città di Termoli, è quello il cui punto di ripresa è posizionato nei pressi della Stazione dell’Aeronautica Militare. Questo punto è infatti parte del borgo antico ed è pertanto di maggior pregio rispetto agli altri; da qui inoltre la vista è più aperta. Il fotomontaggio è mostrato in Figura.

Per accorgersi della presenza delle turbine occorre osservare con molta attenzione l’immagine, fino a localizzarle sulla destra e realizzare che quasi si confondono con il colore del cielo.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 11 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.2 Foto-inserimento 2



Copertura Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto



Stato attuale Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 12 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



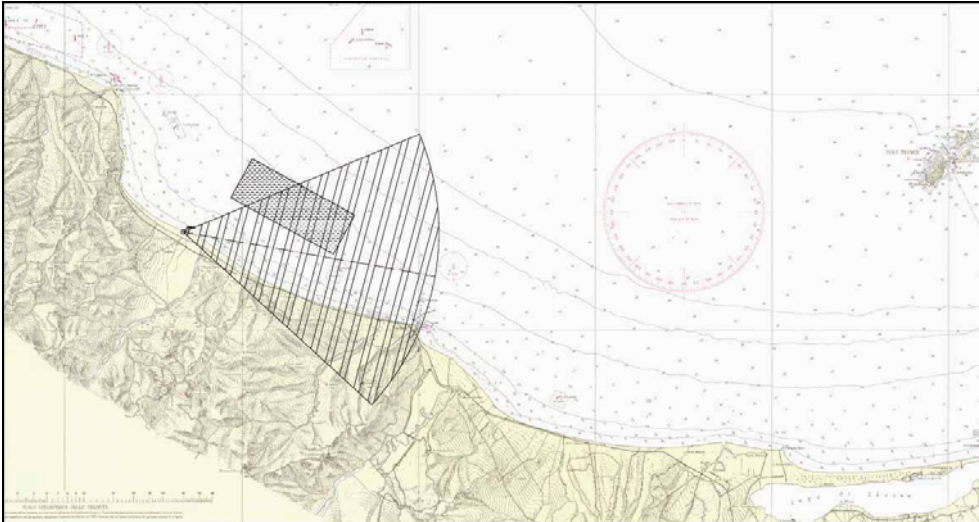
Simulazione Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

L'altro importante centro cittadino è Vasto. Il foto-inserimento n° 2 in Figura mostra come appare il paesaggio dal belvedere della città.

Osservando il foto-inserimento le turbine sono facilmente distinguibili; esse appaiono molto lontane e non arrecano alcun disturbo alla visuale.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 13 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.3 Foto-inserimento 3

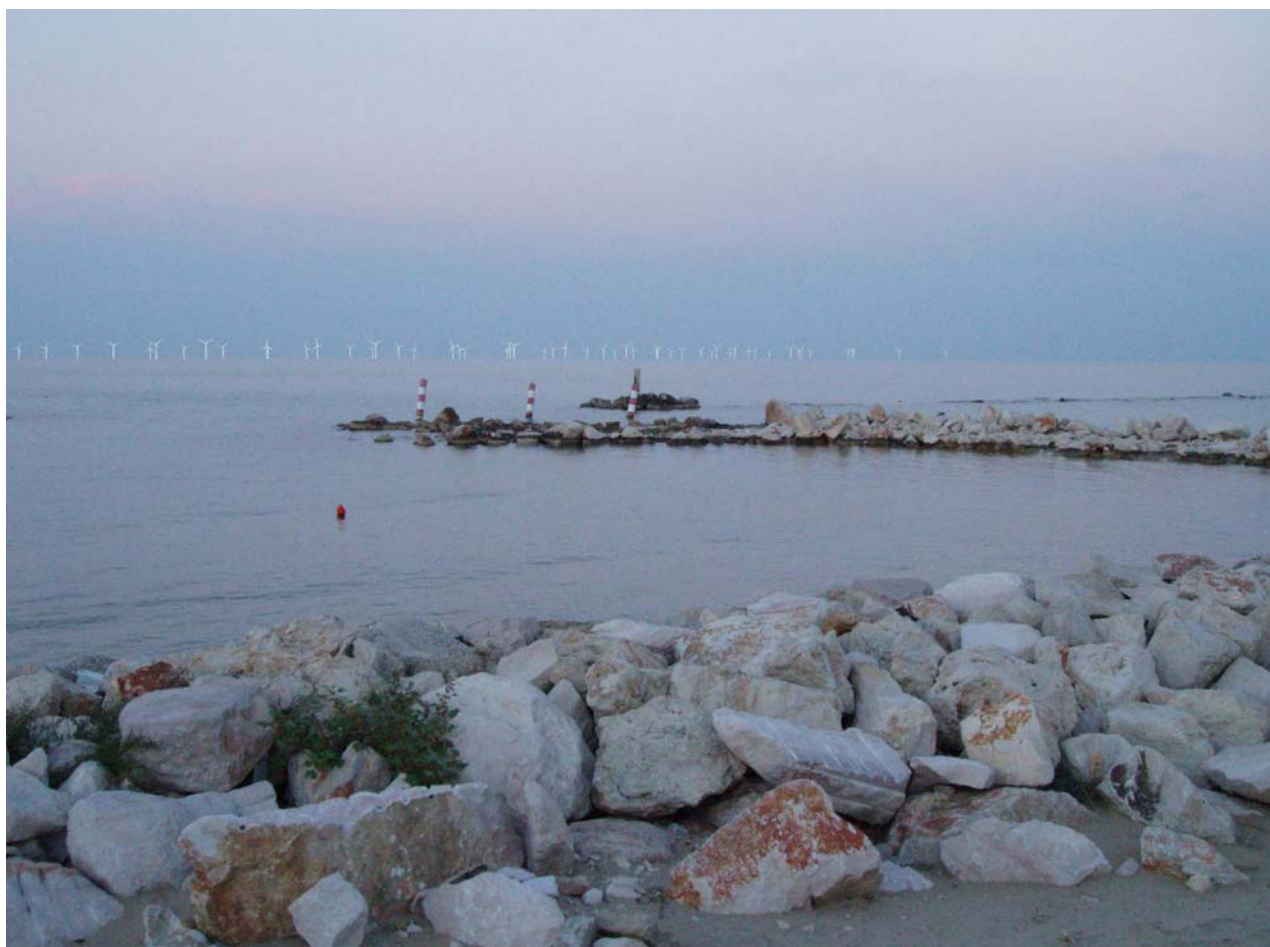


Copertura Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina



Stato attuale Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 14 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



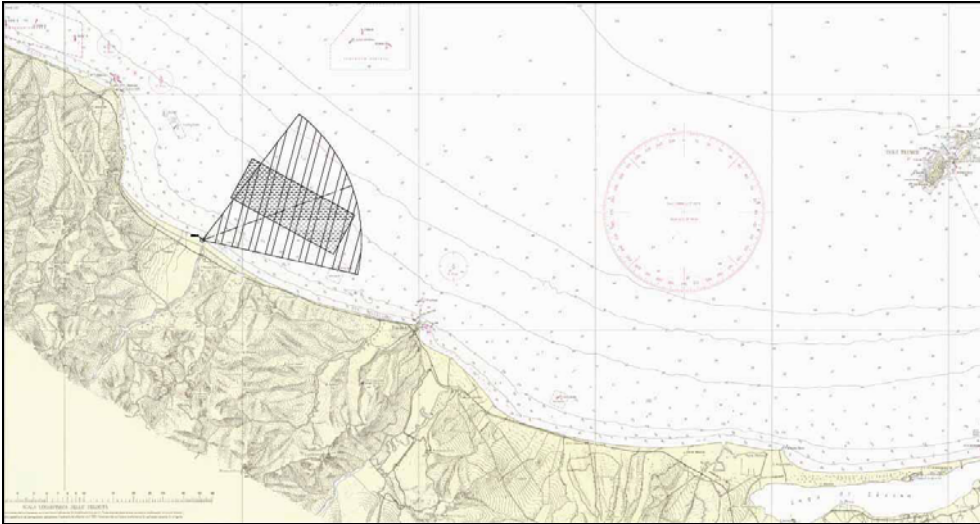
Simulazione Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

San Salvo paese non ha dei punti panoramici sul mare. Per avere una maggior visuale occorre scendere fino alla costa in località San Salvo Marina.

Il foto-inserimento n° 3 in Figura mostra il parco eolico visto dalla passeggiata a mare di San Salvo Marina. Gli aerogeneratori sono visibili dalla costa ma il fatto che essi possano arrecare un disturbo al paesaggio o invece arricchirlo sono considerazioni soggettive.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 15 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.4 Foto-inserimento 4



Copertura Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero



Stato attuale Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 16 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

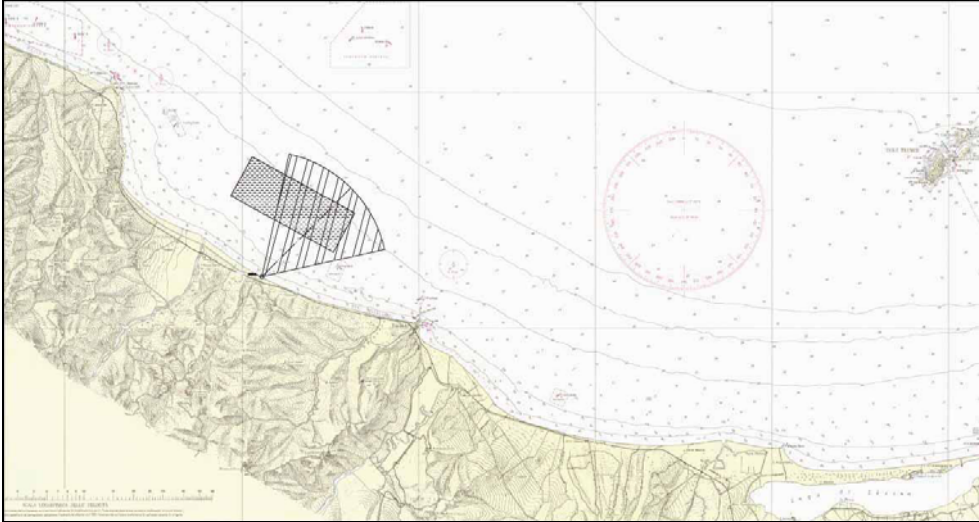


Simulazione Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Dalla spiaggia di Marina di Montenero la centrale appare come in Figura. Le turbine sono visibili ma a seconda delle condizioni atmosferiche, esse appaiono più o meno presenti nel paesaggio, fino ad arrivare a confondersi con il cielo, in condizioni di foschia. Anche in questo caso si osserva che la valutazione del paesaggio è soggettiva.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 17 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.5 Foto-inserimento 5



Copertura Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina



Stato attuale Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 18 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

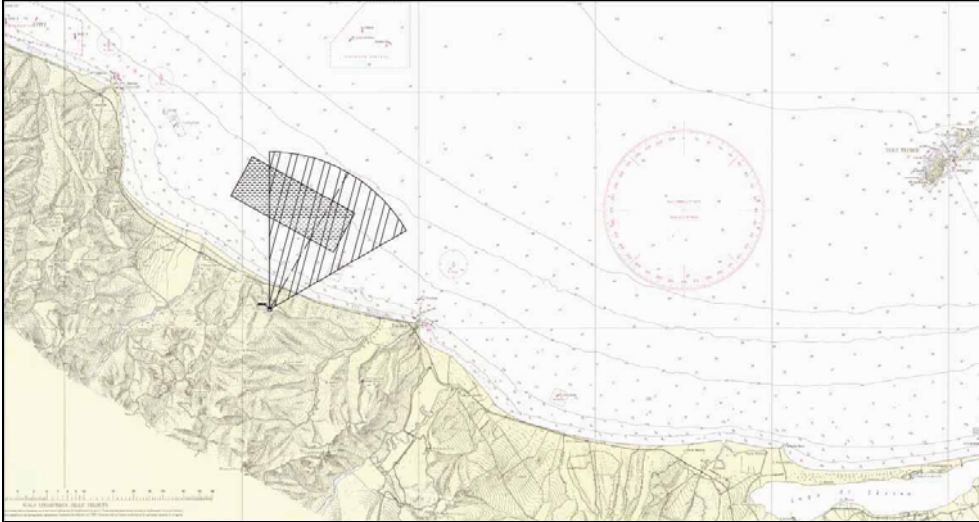
Il foto-inserimento n° 5 rappresenta la centrale eolica vista dalla spiaggia di Petacciato Marina.

Le torri eoliche sono visibili dalla spiaggia e pertanto sono oggetto di un eventuale impatto solo durante la stagione turistica in quanto la spiaggia è maggiormente frequentata. A questo proposito si ricorda che la presenza della centrale potrebbe rappresentare un'attrattiva.

La disposizione delle turbine, sufficientemente distanziate tra loro, è tale da non impattare in modo significativo sul paesaggio.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 19 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.6 Foto-inserimento 6



Copertura Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato



Stato attuale Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 20 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

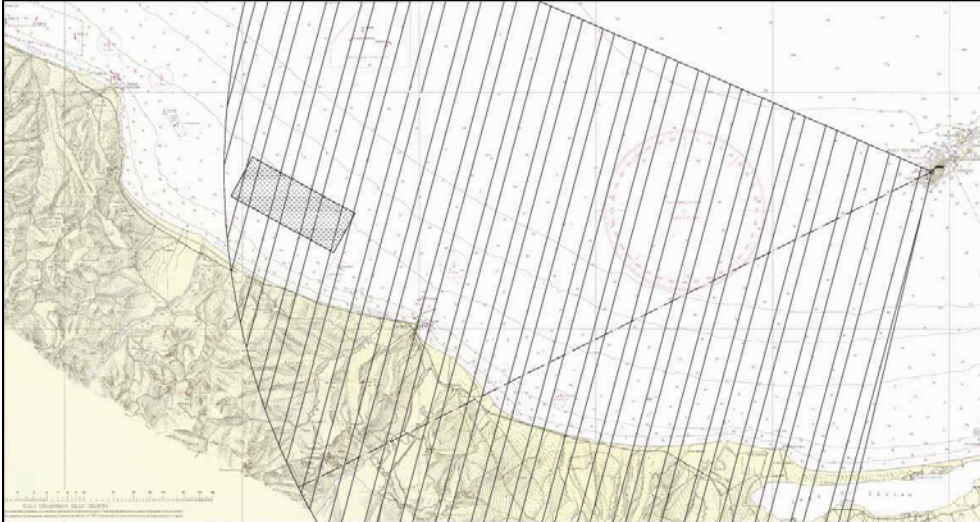


Simulazione Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Il foto-inserimento n° 6 mostra la centrale vista dal paese di Petacciato. Il panorama non è turbato dalla presenza delle turbine che appaiono solo in lontananza.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 21 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.7 Foto-inserimento 7



Copertura Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti



Stato attuale Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 22 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



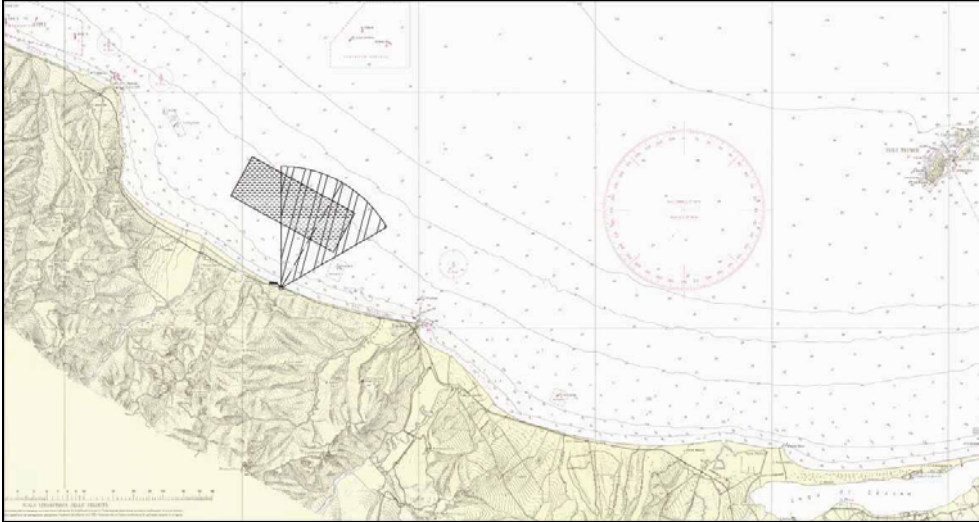
Simulazione Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Il foto-inserimento n° 7, in Figura, mostra un suggestivo panorama dall'Isola di San Domino in direzione della costa molisana.

Le turbine sono talmente piccole che a malapena si riescono ad individuare. La posizione è comunque indicata dalla parentesi quadra nera.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 23 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.8 Foto-inserimento 8



Copertura Foto-inserimento 8 – Vista da SS n°16



Stato attuale Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 24 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

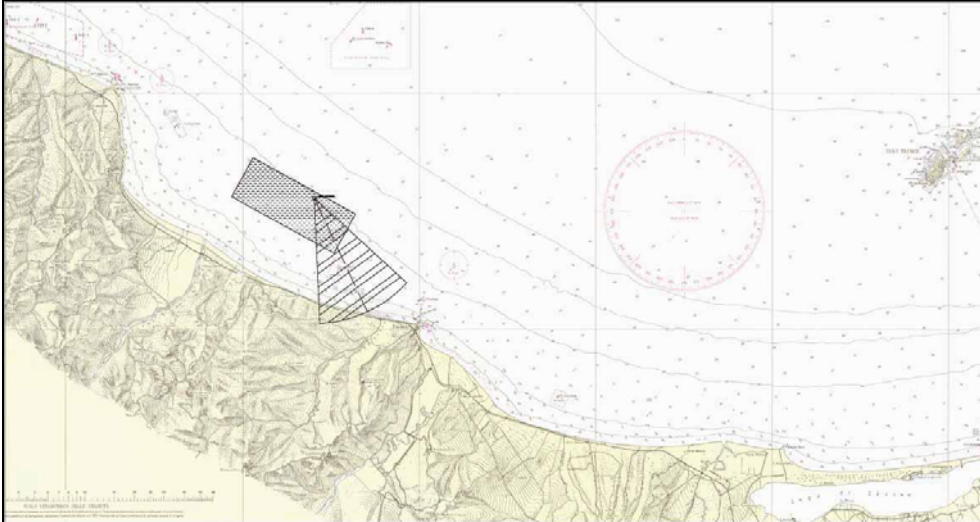
La strada statale n°16 è costeggiata, per la maggior parte della tratta che da congiunge Termoli e Vasto, da vegetazione alta a pini e eucalipti. In un primo tratto, poco a Nord di Termoli, non c'è vegetazione e da qui è possibile avere una vista sul mare.

Nel foto-inserimento n°8, in Figura, osserviamo che le turbine sono visibili. Si noti che per scattare la foto ci siamo dovuti comunque accostare in una piazzola di sosta. Dalla strada quindi la visuale è meno netta e in parte coperta dall'alto guardrail.

Se si considera che il soggetto è in movimento ad una velocità media di 50 km/h, l'impatto può considerarsi trascurabile.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 25 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.9 Foto-inserimento 9



Copertura Foto-inserimento 9 – Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 26 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



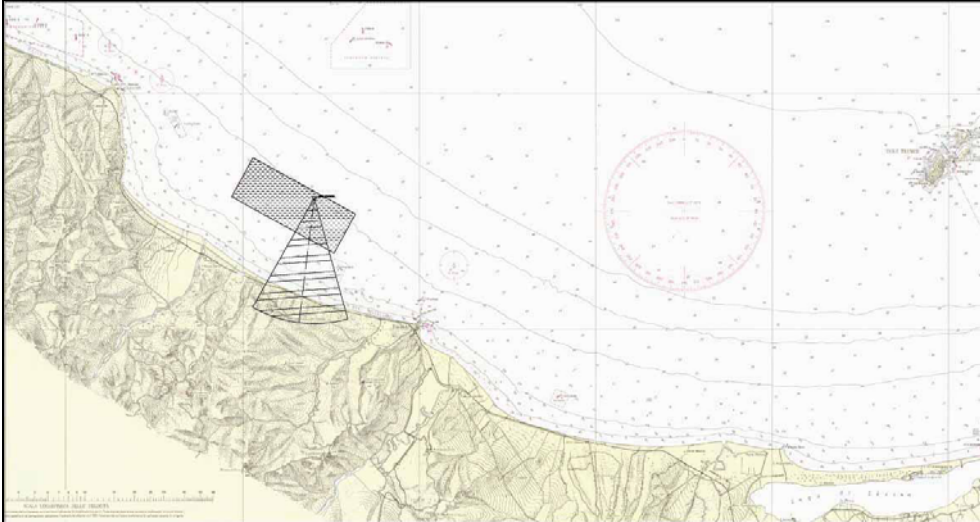
Simulazione Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Nel foto-inserimento n° 14, in Figura, osserviamo come appare il parco eolico visto dalla Boa attualmente posizionata nella zona dove sorgerà l'impianto.

Così facendo si ha una visione dall'impianto verso terra in diverse direzioni (Foto-inserimenti 13/14/15/16)

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 27 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.10 Foto-inserimento 10



Copertura Foto-inserimento 10 – Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

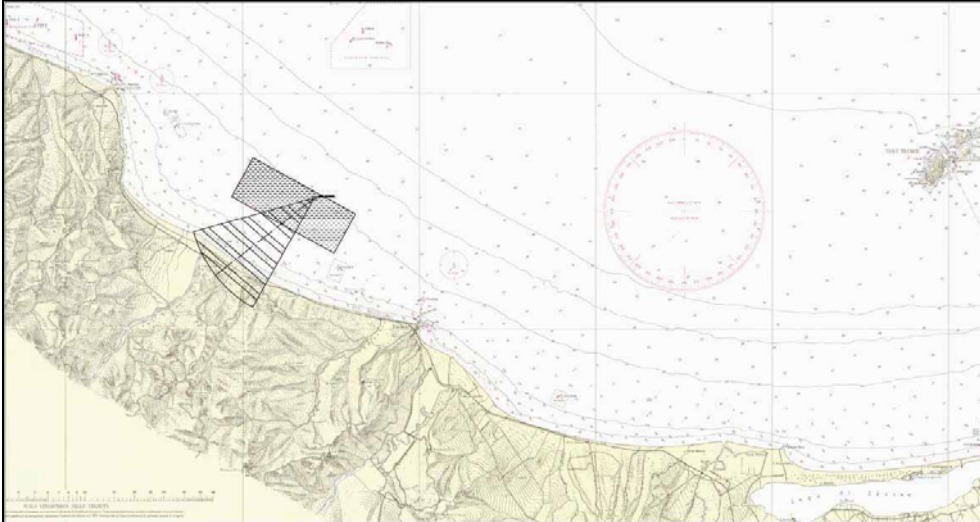
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 28 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 29 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.11 Foto-inserimento 11



Copertura Foto-inserimento 11 – Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

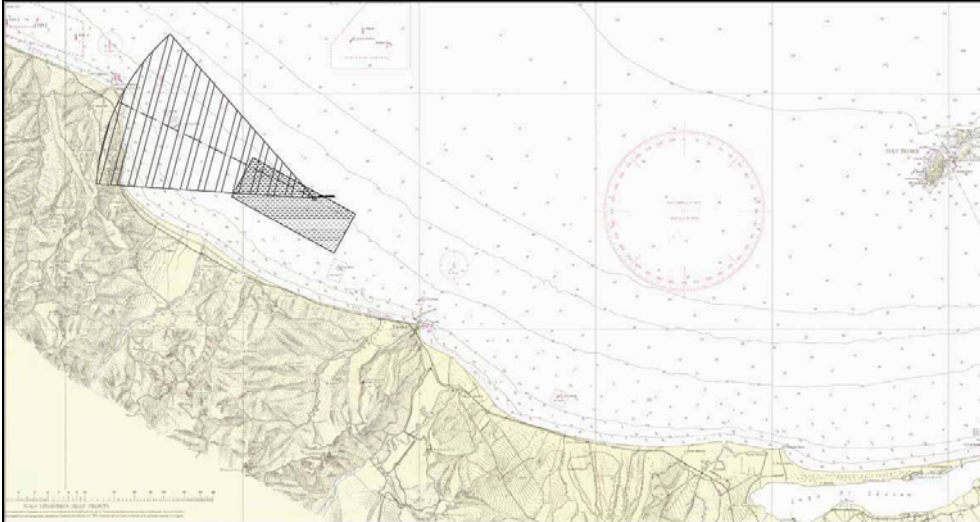
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 30 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 31 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A

3.12 Foto-inserimento 12



Copertura Foto-inserimento 12 – Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 32 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-801
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 1 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-803
			Revisione 0A

Committente
EFFEVENTI S.r.l.
Corso di Porta Ticinese, 87
20123 MILANO

-

Opera
**Impianto di Generazione Eolica Off-Shore
“San Michele”**

Capitaneria di Porto di Termoli (CB)

-


Oggetto
Analisi e Simulazione dell’Impatto Visivo

LAYOUT 2

-

RELAZIONE

Doc. n. F20GD-DOC-803 – Rev. 0A del 01/08/2007

				
	0A	01/08/07	Revisione GENERALE	F.Grande	C.G.Dondi	C.G.Dondi	
	00	15/03/07	Edizione DEFINITIVA	F.Grande	C.G.Dondi	C.G.Dondi	
Doc. n.	F20GD-DOC-803	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 2 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

INDICE

1	INFORMAZIONI GENERALI	3
1.1	Oggetto e Scopo	3
1.2	Software utilizzato	3
1.3	Documentazione di riferimento	3
1.4	Sistema di riferimento per le coordinate	3
2	ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL’IMPATTO VISIVO	4
2.1	Generale	4
2.2	Paesaggio attuale	4
2.3	Modifica della disposizione dei generatori	4
2.4	Posizionamento degli Aerogeneratori	4
2.5	Valutazione degli impatti sul paesaggio	6
2.6	Punti di vista per l’analisi	7
2.7	Impostazioni <i>rendering</i>	8
3	FOTO-INSERIMENTI	8
3.1	Foto-inserimento 1	9
3.2	Foto-inserimento 2	11
3.3	Foto-inserimento 3	13
3.4	Foto-inserimento 4	15
3.5	Foto-inserimento 5	17
3.6	Foto-inserimento 6	19
3.7	Foto-inserimento 7	21
3.8	Foto-inserimento 8	23
3.9	Foto-inserimento 9	25
3.10	Foto-inserimento 10	27
3.11	Foto-inserimento 11	29
3.12	Foto-inserimento 12	31

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 3 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Oggetto e Scopo

Lo scopo di questo documento è la simulazione dell'impatto visivo dovuto all'installazione dell'impianto di generazione eolica off-shore “San Michele” sull'attuale paesaggio.

1.2 Software utilizzato

Per la realizzazione della simulazione di cui sopra verrà utilizzato il software WINDFARM Release 3.1 prodotto da ReSoft Ltd, concesso in licenza alla Committente. Detto software, dedicato all'analisi relativa agli aspetti salienti delle installazioni per la generazione eolica, è dotato di un modulo di simulazione in grado di sviluppare l'inserimento dell'impianto eolico su fotografie reali, note le coordinate da cui la fotografia viene scattata e la sua direzione.

1.3 Documentazione di riferimento

Il presente studio si basa sulla documentazione di seguito elencata:

Pos.	Doc. N.	Titolo	Note
1	F20GD-DOC-801	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°1	(*)
2	F20GD-DOC-804	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°3	(*)
3	F20GD-DOC-805	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°4	(*)
4	F20GD-DWG-802	Planimetrico di Principio – Punti di vista impatto visivo	
5	F20GD-DOC-005	Coordinate degli elementi principali dell'impianto	
6	F20GD-DWG-022	Planimetria generale apparecchiature e percorsi cavi principali	
7	F20GD-DWG-000001	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	
8	F20GD-DWG-000002	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	

Note

(*) I documenti F20GD-DOC-801/803/804/805 sono in tutto simili tra loro, in quanto l'unica sostanziale differenza riguarda la disposizione degli aerogeneratori, pur sempre all'interno della zona identificata in planimetria, come si evince dalle coordinate utilizzate per il nuovo posizionamento e dalla Figura 1 al Paragrafo 2.4.

1.4 Sistema di riferimento per le coordinate

Tutte le coordinate, che verranno indicate per definire le posizioni reali degli aerogeneratori e dei punti di vista utilizzati per l'analisi, saranno espresse mediante il sistema di riferimento WGS 84.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 4 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

2 ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL'IMPATTO VISIVO

2.1 Generale

L'impatto visivo diminuisce all'aumentare della distanza del parco eolico dalla spiaggia. Per distanze oltre i 45 km le centrali sono del tutto invisibili dalla spiaggia a causa della curvatura della superficie terrestre. Questa distanza potrà essere maggiore nel caso siano presenti numerosi punti di vista, ma anche minore in relazione a condizioni climatiche e atmosferiche non molto chiare.

La visibilità del parco eolico dalla spiaggia dipende anche dalla presenza di luci segnalatrici o delle pale dei rotori opportunamente colorate; queste sono misure di sicurezza richieste per evitare il rischio di collisione nell'ambito del traffico navale o aereo.

La conclusione generale è che le turbine dovrebbero essere opportunamente segnalate (in accordo con le linee guida nazionali ed internazionali) al fine di minimizzare il rischio di collisione con navi e velivoli a bassa quota, anche se questo inevitabilmente aumenterà la visibilità delle turbine.

2.2 Paesaggio attuale

Il paesaggio si può definire come una parte del territorio, così come essa è percepita dalle popolazioni, il cui aspetto può essere determinato da influssi naturali, seminaturali e antropici. L'essere umano, con la sua percezione, identifica nel territorio il paesaggio e, con le sue attività, può influenzarne in modo decisivo l'evoluzione.

La parte di territorio che è interessata dal progetto della centrale eolica è un tratto di mare che si trova a circa 5 km dalla costa, presso le località di Petacciato Marina e Marina di Montenero, a nord di Termoli.

Tale collocazione fa sì che la centrale sia visibile da alcuni punti sensibili. Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente. L'impatto visivo è un problema di percezione e integrazione complessiva nel paesaggio; pertanto occorre valutare la situazione prima e dopo la realizzazione degli aerogeneratori e valutare opportunamente le differenze, ricordando comunque che la percezione visiva è una questione molto soggettiva.

Durante un sopralluogo nel sito di interesse sono stati valutati i punti di maggior visibilità sia fissi, sia mobili, ovvero:

- I maggiori centri abitati
- I paesi affacciati sulla costa
- Le isole Tremiti, che distano circa 50 km da Termoli

2.3 Modifica della disposizione dei generatori

La disposizione delle 54 unità di produzione segue un algoritmo “geometrico” su 6 file da 9 unità; la disposizione tende all'ottimizzazione dei flussi eolici, che devono essere uniformemente distribuiti sulle turbine e la sua modifica verso una disposizione “non regolare”, potrebbe ridurne l'efficienza complessiva fino a rendere vano l'investimento.

2.4 Posizionamento degli Aerogeneratori

Di seguito si riportano le posizioni delle 54 unità mediante l'indicazione delle coordinate secondo il sistema di riferimento di cui al paragrafo 1.4, ed in Figura 1 la disposizione in pianta.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 5 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine	Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine
AG-01	42,10024261	14,83606815	AG-28	42,11163712	14,84793377
AG-02	42,09471893	14,84555531	AG-29	42,10611343	14,85742092
AG-03	42,08924103	14,85498047	AG-30	42,10056686	14,86684608
AG-04	42,08371735	14,86440468	AG-31	42,09511185	14,87623978
AG-05	42,07814789	14,87382984	AG-32	42,08951950	14,88572693
AG-06	42,07266998	14,88325500	AG-33	42,08401871	14,89505863
AG-07	42,06712341	14,89267921	AG-34	42,07849503	14,90448380
AG-08	42,06159973	14,90210438	AG-35	42,07292557	14,91390896
AG-09	42,05609512	14,91156006	AG-36	42,06742477	14,92336464
AG-10	42,10404968	14,84011555	AG-37	42,11539841	14,85188961
AG-11	42,09852219	14,84951019	AG-38	42,10989761	14,86131477
AG-12	42,09302139	14,85893536	AG-39	42,10434723	14,87073898
AG-13	42,08747482	14,86835957	AG-40	42,09885025	14,88016415
AG-14	42,08195114	14,87778473	AG-41	42,09332657	14,88958931
AG-15	42,07640457	14,88720989	AG-42	42,08782578	14,89901447
AG-16	42,07085800	14,89663506	AG-43	42,08222961	14,90843868
AG-17	42,06538010	14,90606022	AG-44	42,07675171	14,91786385
AG-18	42,05983353	14,91551590	AG-45	42,07120514	14,92731953
AG-19	42,10780716	14,84404087	AG-46	42,11917877	14,85584545
AG-20	42,10230637	14,85343456	AG-47	42,11365509	14,86523914
AG-21	42,09678268	14,86285973	AG-48	42,10813141	14,87466431
AG-22	42,09130478	14,87231541	AG-49	42,10260773	14,88408947
AG-23	42,08578110	14,88170910	AG-50	42,09715652	14,89351368
AG-24	42,08025742	14,89113426	AG-51	42,09158325	14,90293884
AG-25	42,07471085	14,90055943	AG-52	42,08605957	14,91236401
AG-26	42,06921005	14,90998363	AG-53	42,08053589	14,92181873
AG-27	42,06366348	14,91944027	AG-54	42,07503510	14,93124390

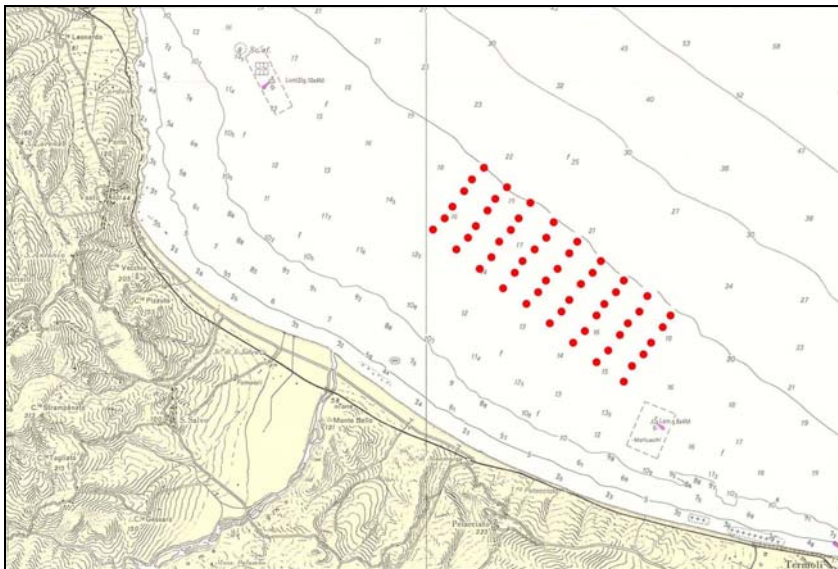


Figura 1 – Disposizione in pianta

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 6 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

2.5 Valutazione degli impatti sul paesaggio

La valutazione dei possibili impatti sul paesaggio ha richiesto l'utilizzo di un software di simulazione. Con esso abbiamo innanzi tutto valutato la visibilità del numero di turbine in funzione della distanza e dell'orografia. Nella planimetria di Figura 2, osserviamo il risultato di una simulazione che considera la visibilità della gondola delle turbine. I diversi colori indicano il numero di turbine visibili. Ovviamente nei punti più elevati la visibilità del numero di turbine è maggiore, anche se le turbine diventano sempre più piccole.

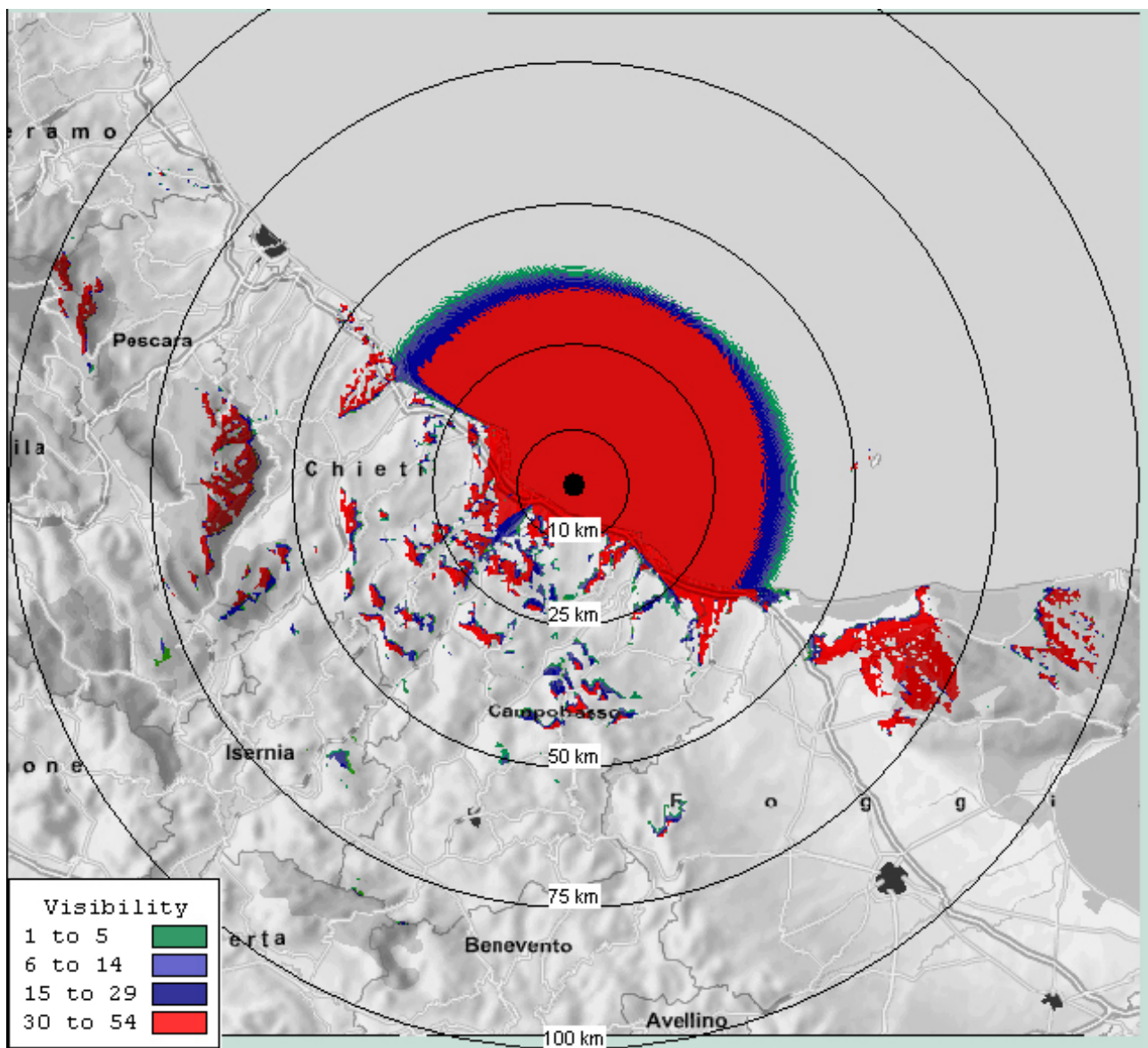


Figura 2 – Grafico della visibilità

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 7 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-803
			Revisione 0A

2.6 Punti di vista per l'analisi

Partendo da riprese fotografiche digitali, viene sviluppata la simulazione d'impatto visivo mediante software.

Si definiscono, nella tabella che segue, le caratteristiche che rendono questa analisi ripetibile e verificabile per ciascuna delle immagini elaborate:

- Punto di vista da cui è stata presa l'immagine (coordinate e altitudine)
- Direzione verso cui è stata scattata l'immagine (rispetto al sistema di riferimento)
- Angolo visivo utile per ciascuna immagine

Va inoltre considerato che, considerando lo stadio preliminare di progettazione, si considera la colorazione più critica dei generatori, pur sapendo che sarà possibile, una volta raggiunta la fase di dettaglio, ridurre la visibilità delle macchine scegliendo un tono di colore consono al paesaggio.

Numero del Foto-inserimento	Punto di vista					
	Località	Altitudine	Coord. EST	Coord. NORD	Direzione	Angolo compreso
01	Termoli	25	14,9959481	42,0039079	301°	53°
02	Vasto	182	14,7092580	42,1117710	124°	100°
03	S. Salvo Marina	2	14,7769478	42,0699074	80°	65°
04	Marina di Montenero	2	14,7949418	42,0639066	110°	65°
05	Petacciato Marina	2	14,8519451	42,0369117	45°	65°
06	Petacciato	218	14,8589429	42,0139087	30°	60°
07	Isole Tremiti	2	15,4813513	42,1107965	243.5°	100°
08	Strada Statale n°16	4	14,8699509	42,0289086	30°	60°
09	Boa (Vista 1)	5	14,9004394	42,0919127	296°	45°
10	Boa (Vista 2)	5			232°	45°
11	Boa (Vista 3)	5			187°	45°
12	Boa (Vista 4)	5			155°	45°

(posizioni secondo il sistema di riferimento di cui al Paragrafo 1.4)

Tali punti di vista sono riportati graficamente nel documento F20GD-DWG-802.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 8 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

2.7 Impostazioni *rendering*

Come richiesto dalla Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l’impostazione ***rendering***, per l’esecuzione delle simulazioni visive di foto-inserimento, viene utilizzata la condizione di **luce brillante**.

Mediante tale impostazione l’intensità della luce risulta così composta automaticamente dal software:

- Intensità luce ambientale 75%
- Intensità luce ambientale variabile 20%
- Intensità luce diffusa 25%
- Intensità luce speculare (riflesso) 100%

Così facendo, rispetto alle immagini di base, le simulazioni risultano più luminose, e quindi le turbine maggiormente visibili.

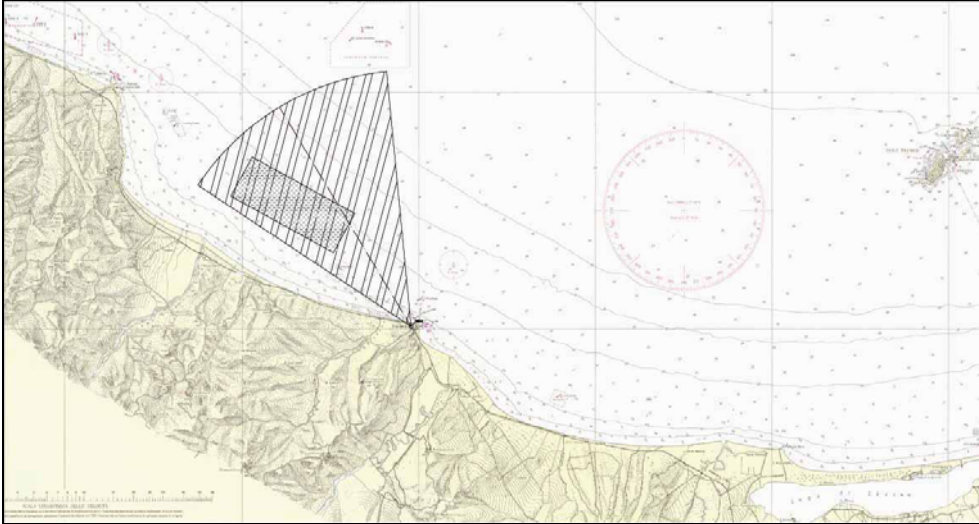
3 FOTO-INSERIMENTI

Per ciascuno dei suddetti punti di vista, verrà mostrato:

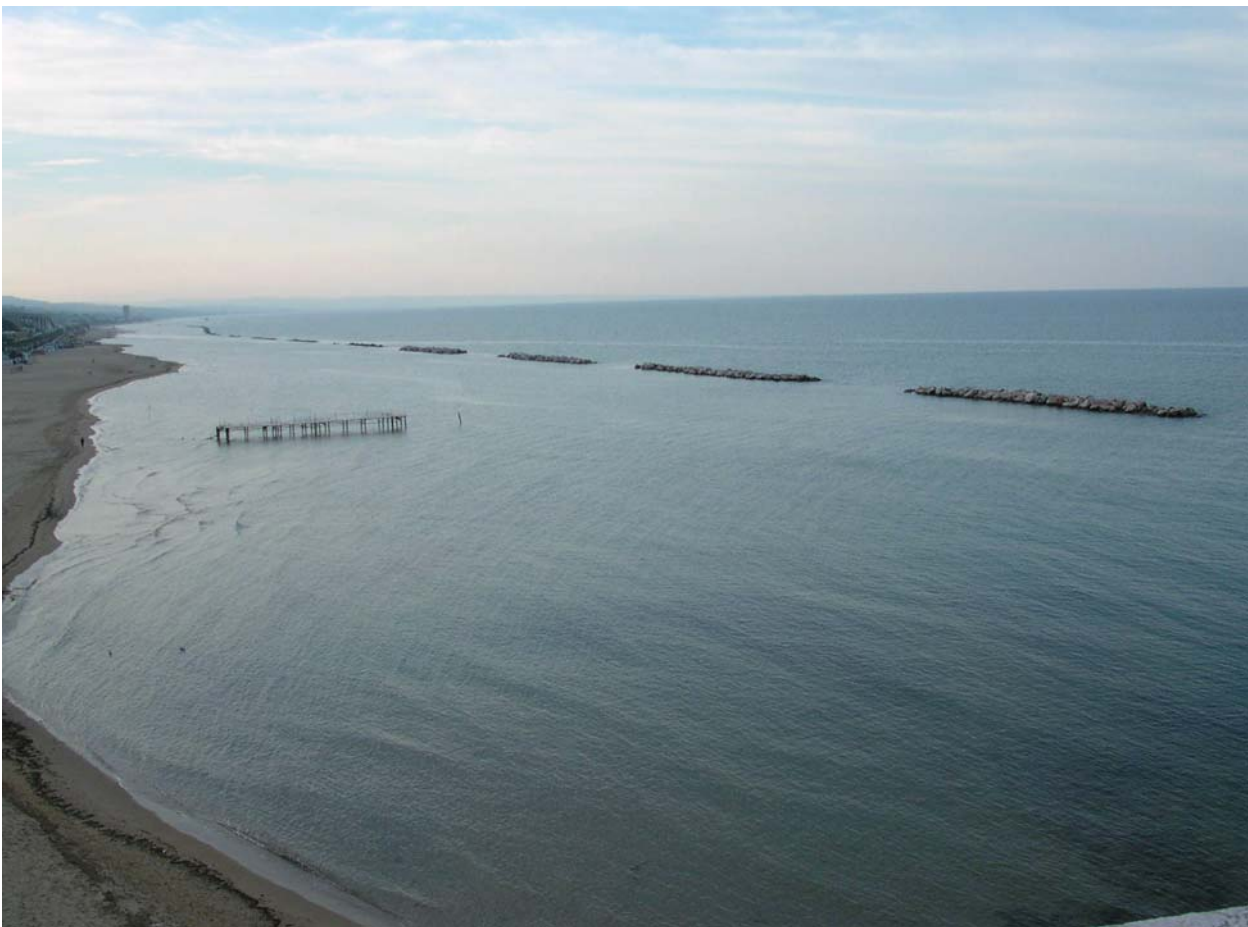
- La copertura paesaggistica di massima (in scala ridotta)
- Lo stato attuale del paesaggio
- L’effetto sul paesaggio dell’installazione delle 54 unità di generazione.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 9 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.1 Foto-inserimento 1

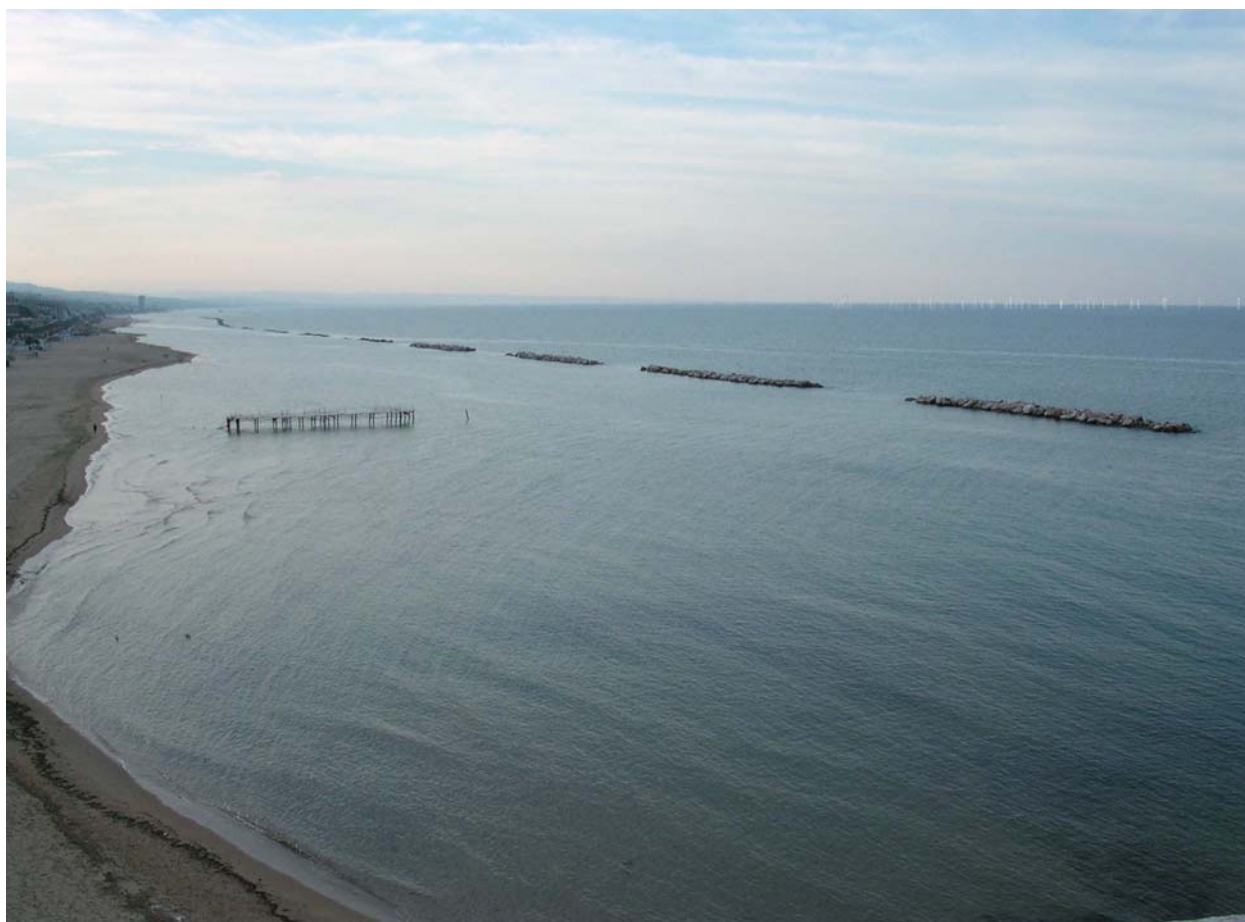


Copertura Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli



Stato attuale Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 10 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



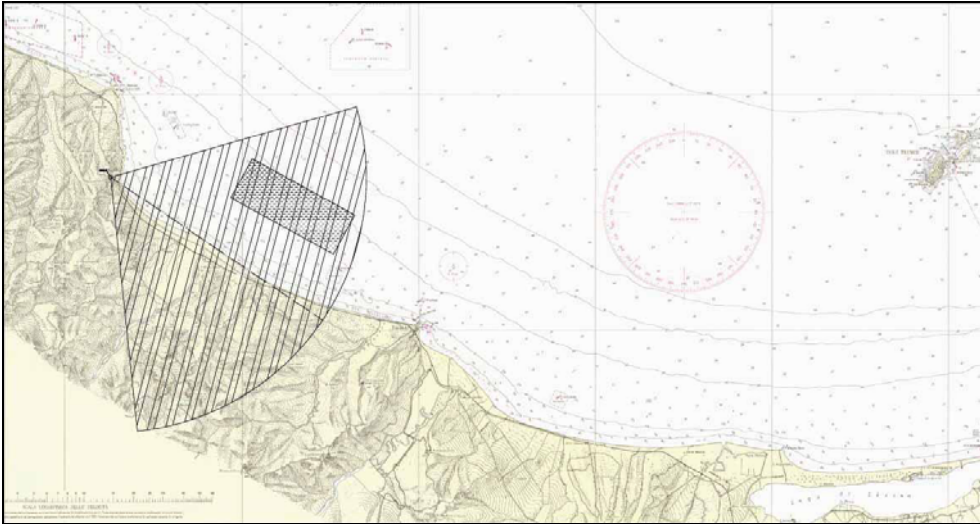
Simulazione Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Il foto-inserimento n° 1, il più significativo dalla città di Termoli, è quello il cui punto di ripresa è posizionato nei pressi della Stazione dell’Aeronautica Militare. Questo punto è infatti parte del borgo antico ed è pertanto di maggior pregio rispetto agli altri; da qui inoltre la vista è più aperta. Il fotomontaggio è mostrato in Figura.

Per accorgersi della presenza delle turbine occorre osservare con molta attenzione l’immagine, fino a localizzarle sulla destra e realizzare che quasi si confondono con il colore del cielo.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 11 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.2 Foto-inserimento 2



Copertura Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto



Stato attuale Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 12 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



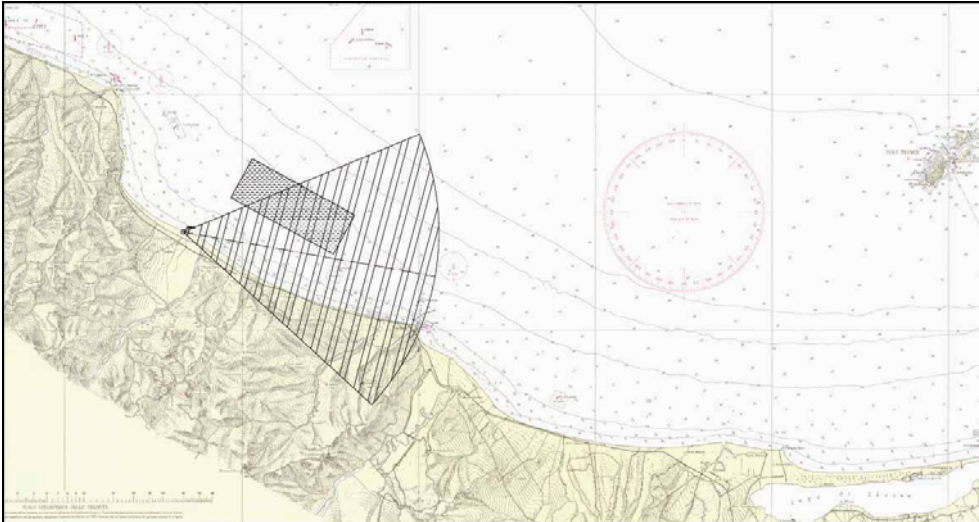
Simulazione Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

L'altro importante centro cittadino è Vasto. Il foto-inserimento n° 2 in Figura mostra come appare il paesaggio dal belvedere della città.

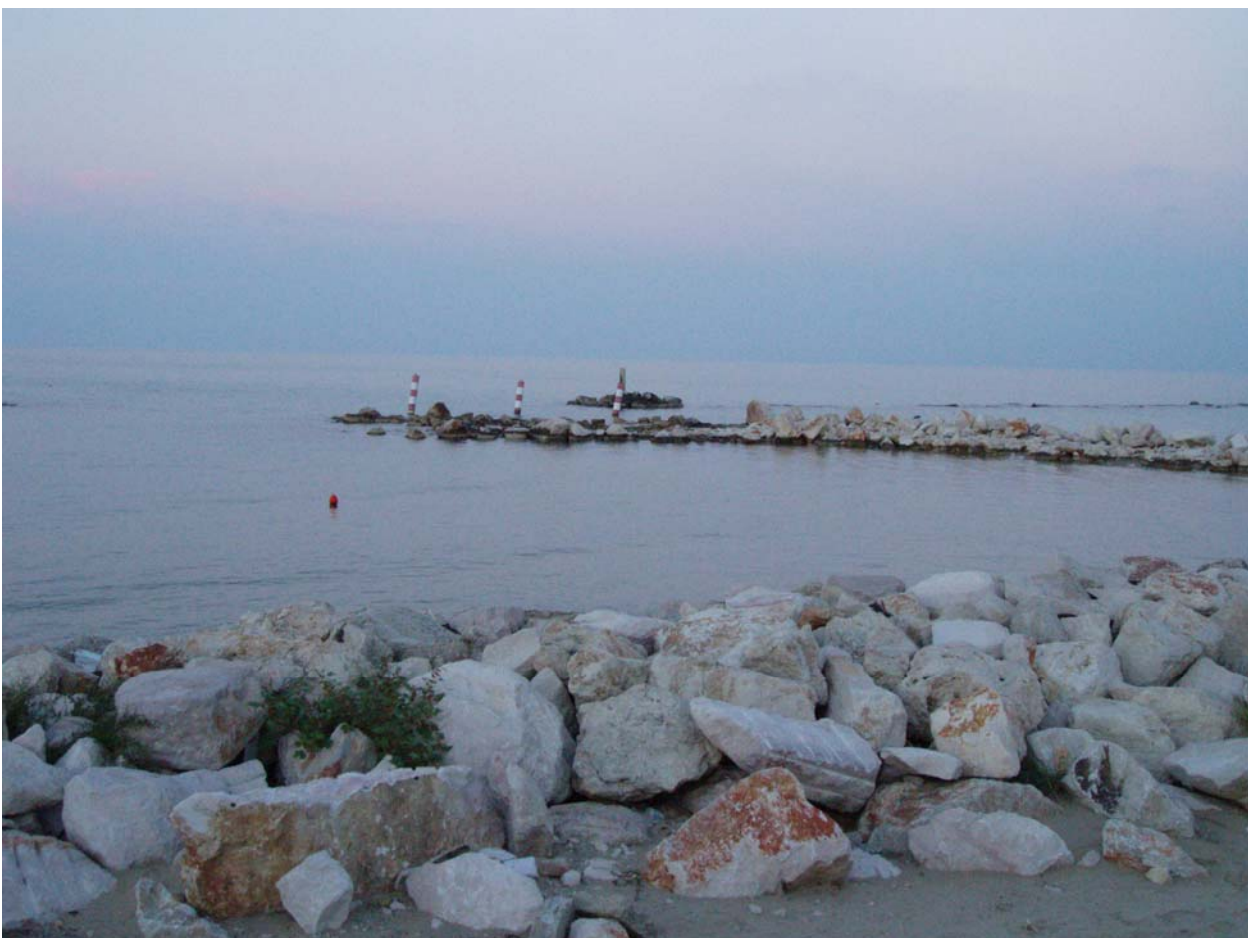
Osservando il foto-inserimento le turbine sono facilmente distinguibili; esse appaiono molto lontane e non arrecano alcun disturbo alla visuale.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 13 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.3 Foto-inserimento 3

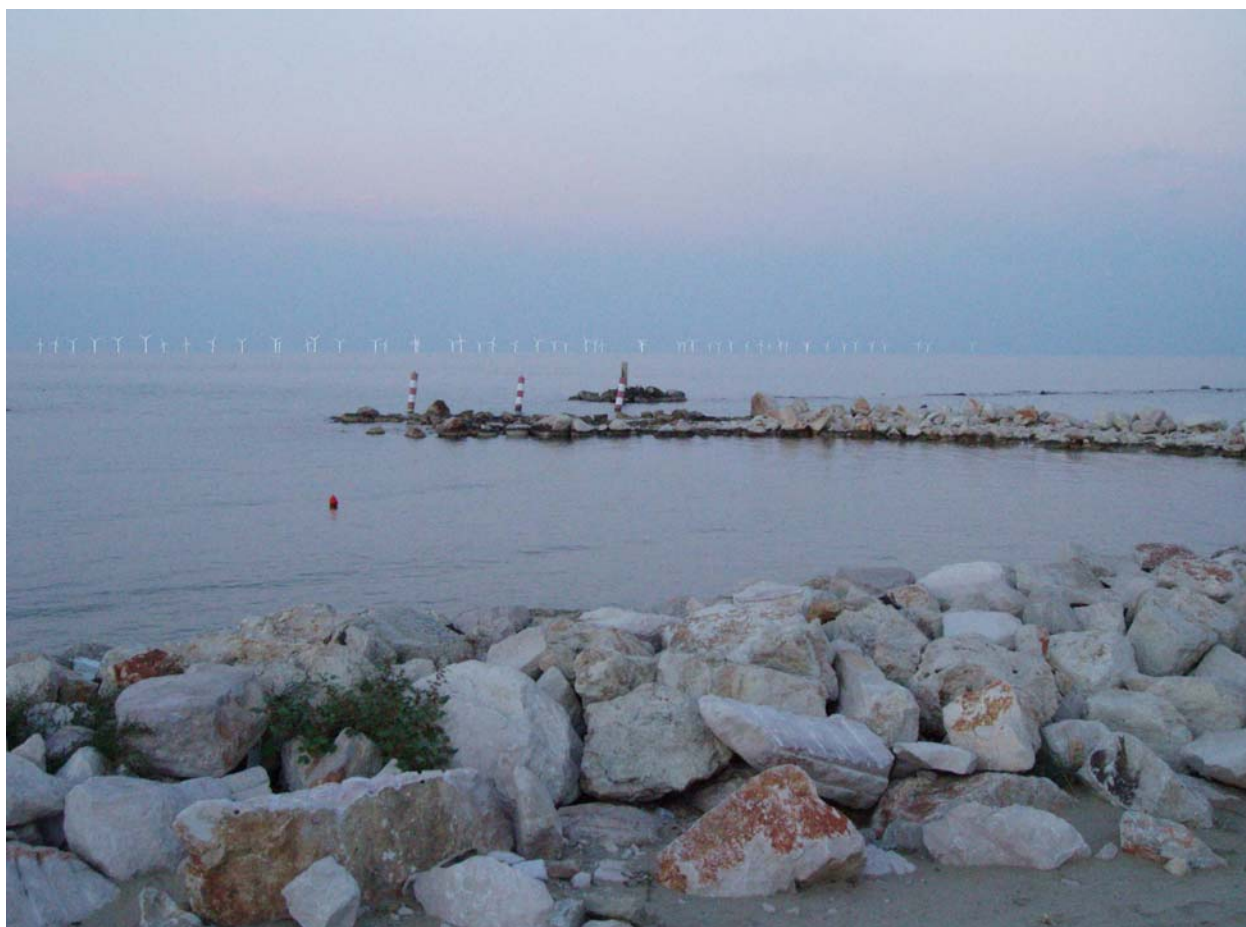


Copertura Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina



Stato attuale Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 14 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



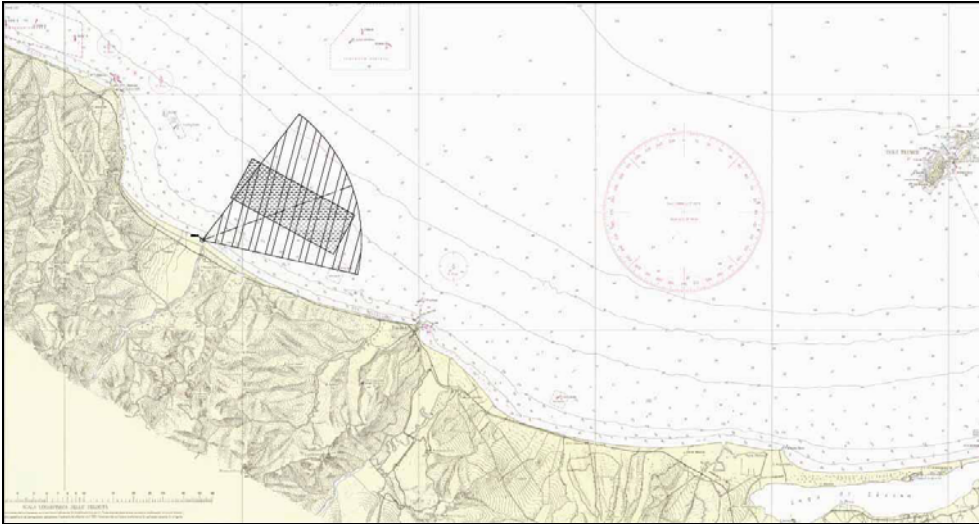
Simulazione Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

San Salvo paese non ha dei punti panoramici sul mare. Per avere una maggior visuale occorre scendere fino alla costa in località San Salvo Marina.

Il foto-inserimento n° 3 in Figura mostra il parco eolico visto dalla passeggiata a mare di San Salvo Marina. Gli aerogeneratori sono visibili dalla costa ma il fatto che essi possano arrecare un disturbo al paesaggio o invece arricchirlo sono considerazioni soggettive.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 15 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.4 Foto-inserimento 4



Copertura Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero



Stato attuale Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 16 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

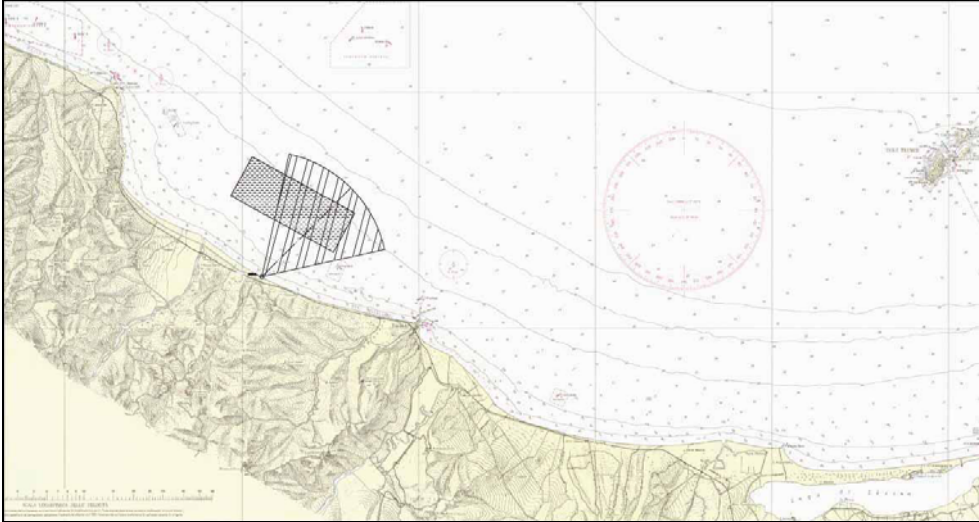


Simulazione Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Dalla spiaggia di Marina di Montenero la centrale appare come in Figura. Le turbine sono visibili ma a seconda delle condizioni atmosferiche, esse appaiono più o meno presenti nel paesaggio, fino ad arrivare a confondersi con il cielo, in condizioni di foschia. Anche in questo caso si osserva che la valutazione del paesaggio è soggettiva.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 17 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.5 Foto-inserimento 5



Copertura Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina



Stato attuale Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 18 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

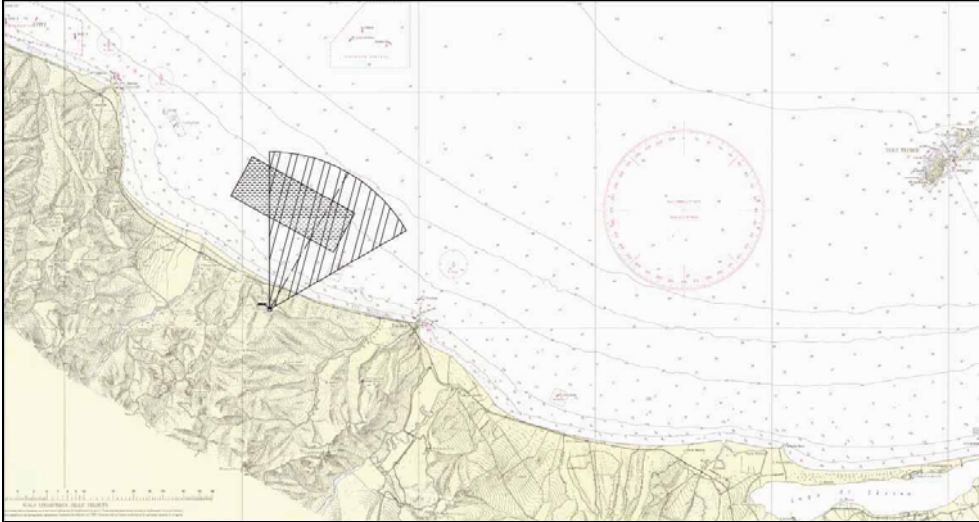
Il foto-inserimento n° 5 rappresenta la centrale eolica vista dalla spiaggia di Petacciato Marina.

Le torri eoliche sono visibili dalla spiaggia e pertanto sono oggetto di un eventuale impatto solo durante la stagione turistica in quanto la spiaggia è maggiormente frequentata. A questo proposito si ricorda che la presenza della centrale potrebbe rappresentare un'attrattiva.

La disposizione delle turbine, sufficientemente distanziate tra loro, è tale da non impattare in modo significativo sul paesaggio.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 19 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.6 Foto-inserimento 6



Copertura Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato



Stato attuale Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 20 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

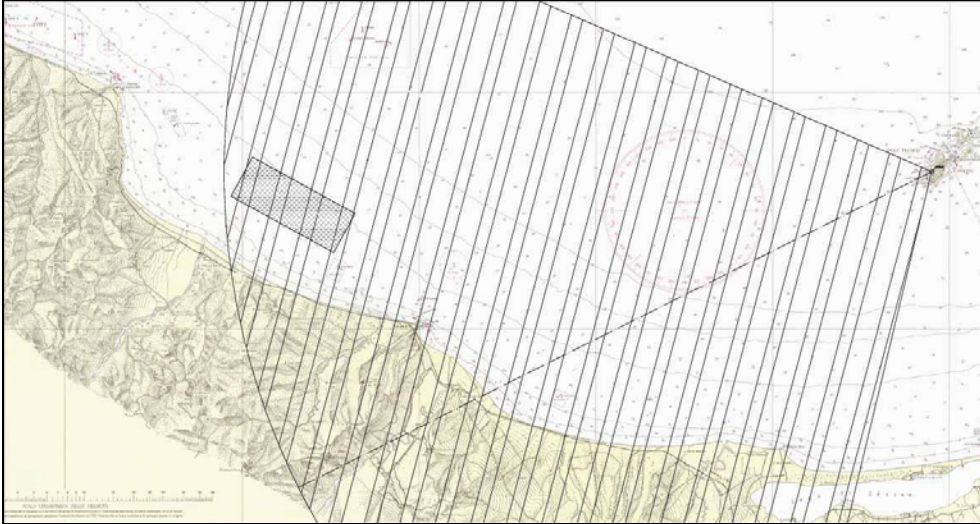


Simulazione Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Il foto-inserimento n° 6 mostra la centrale vista dal paese di Petacciato. Il panorama non è turbato dalla presenza delle turbine che appaiono solo in lontananza.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 21 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.7 Foto-inserimento 7



Copertura Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti



Stato attuale Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 22 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



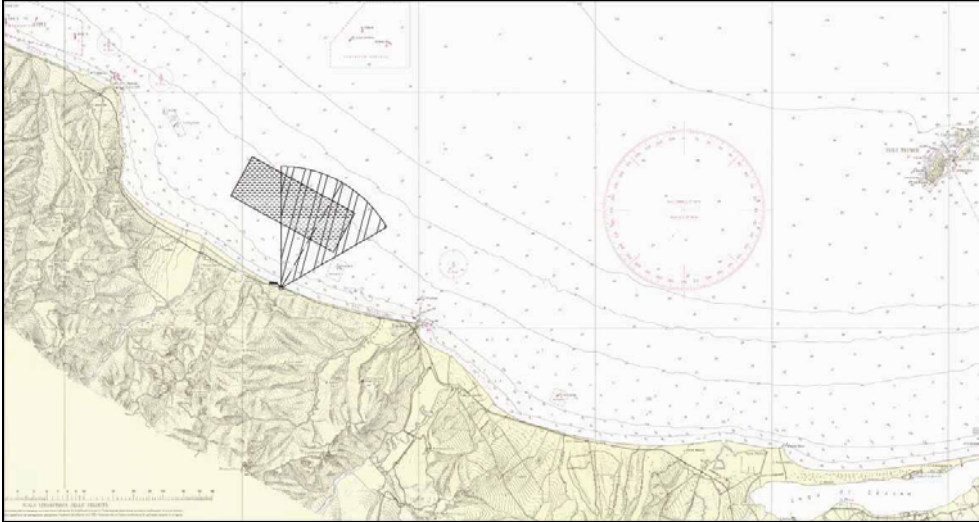
Simulazione Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Il foto-inserimento n° 7, in Figura, mostra un suggestivo panorama dall'Isola di San Domino in direzione della costa molisana.

Le turbine sono talmente piccole che a malapena si riescono ad individuare. La posizione è comunque indicata dalla parentesi quadra nera.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 23 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.8 Foto-inserimento 8



Copertura Foto-inserimento 8 – Vista da SS n°16



Stato attuale Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 24 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

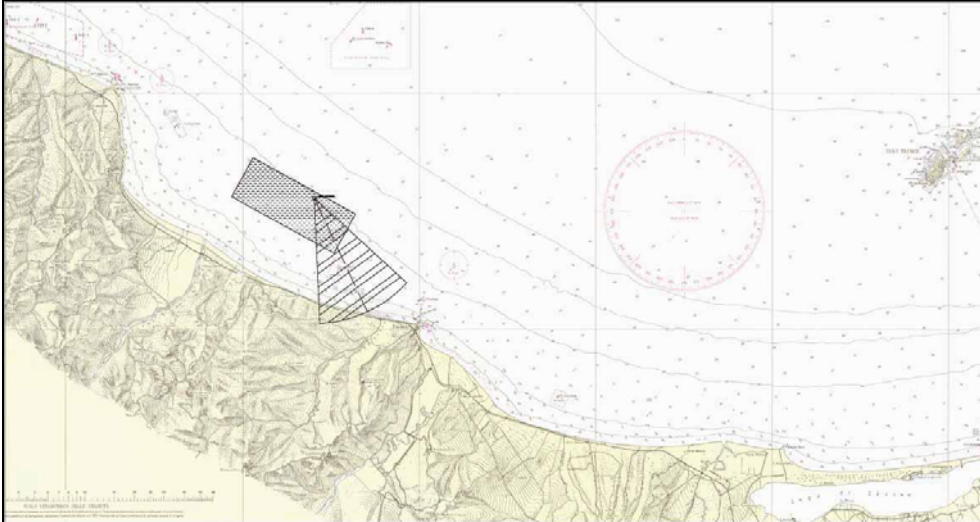
La strada statale n°16 è costeggiata, per la maggior parte della tratta che da congiunge Termoli e Vasto, da vegetazione alta a pini e eucalipti. In un primo tratto, poco a Nord di Termoli, non c'è vegetazione e da qui è possibile avere una vista sul mare.

Nel foto-inserimento n°8, in Figura, osserviamo che le turbine sono visibili. Si noti che per scattare la foto ci siamo dovuti comunque accostare in una piazzola di sosta. Dalla strada quindi la visuale è meno netta e in parte coperta dall'alto guardrail.

Se si considera che il soggetto è in movimento ad una velocità media di 50 km/h, l'impatto può considerarsi trascurabile.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 25 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.9 Foto-inserimento 9



Copertura Foto-inserimento 9 – Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 26 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



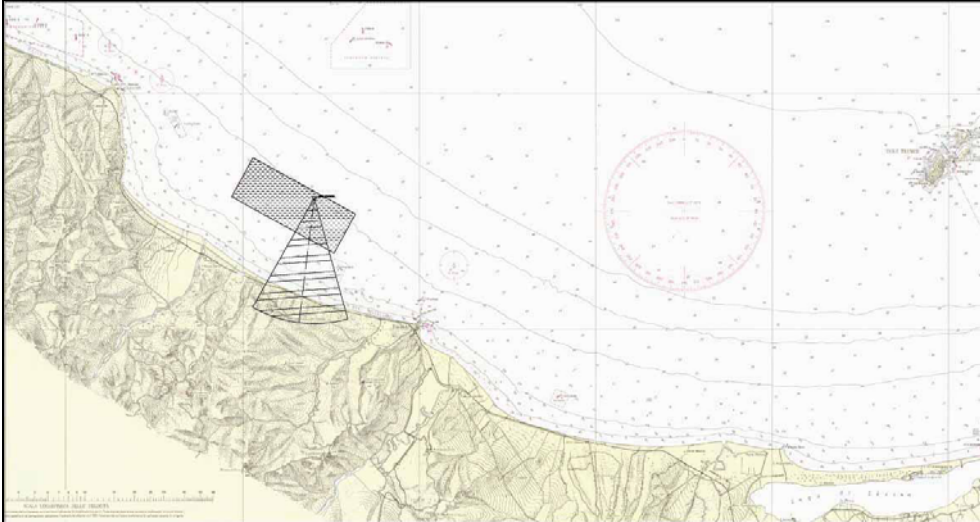
Simulazione Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Nel foto-inserimento n° 14, in Figura, osserviamo come appare il parco eolico visto dalla Boa attualmente posizionata nella zona dove sorgerà l'impianto.

Così facendo si ha una visione dall'impianto verso terra in diverse direzioni (Foto-inserimenti 13/14/15/16)

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 27 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.10 Foto-inserimento 10



Copertura Foto-inserimento 10 – Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

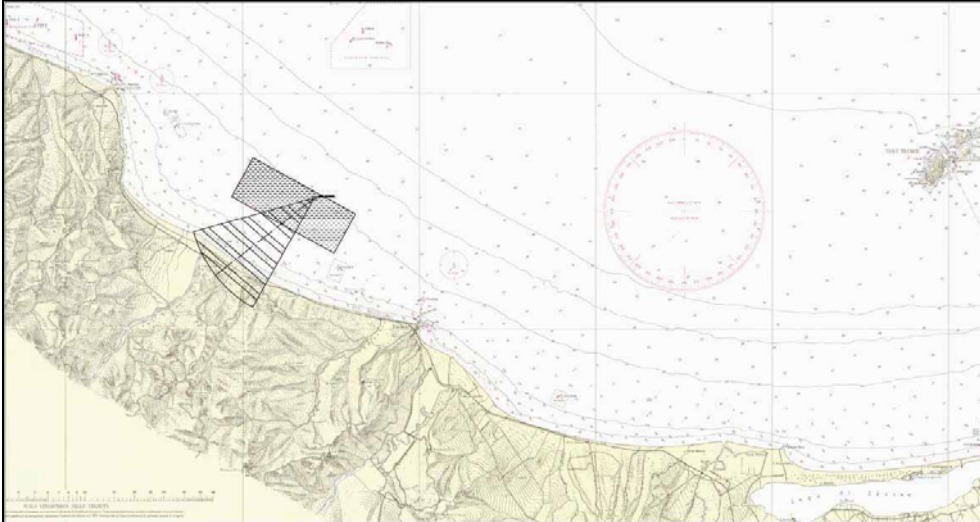
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 28 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 29 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.11 Foto-inserimento 11



Copertura Foto-inserimento 11 – Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

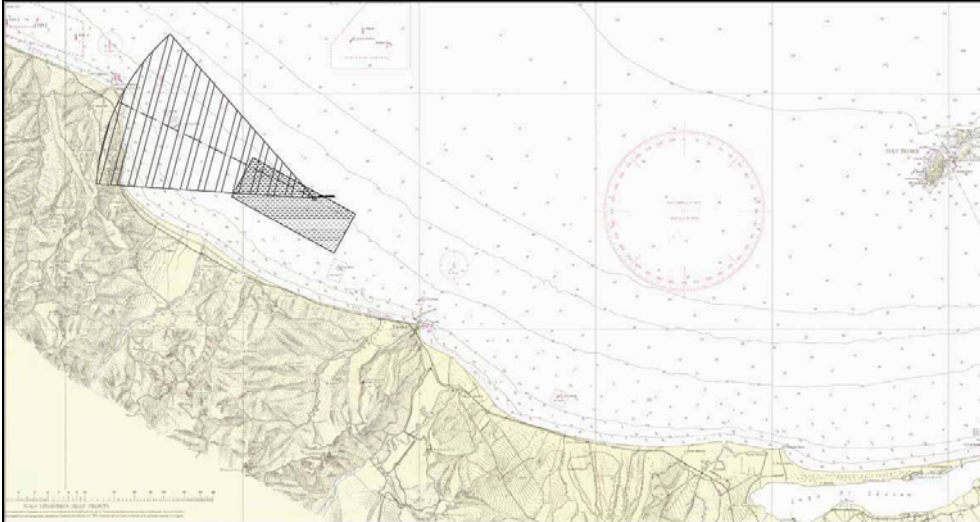
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 30 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 31 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A

3.12 Foto-inserimento 12



Copertura Foto-inserimento 12 – Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 32 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-803
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 1 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-804
			Revisione 0A

Committente
EFFEVENTI S.r.l.
Corso di Porta Ticinese, 87
20123 MILANO

-

Opera
**Impianto di Generazione Eolica Off-Shore
“San Michele”**

Capitaneria di Porto di Termoli (CB)

-


Oggetto
Analisi e Simulazione dell’Impatto Visivo

LAYOUT 3

-

RELAZIONE

Doc. n. F20GD-DOC-804 – Rev. 0A del 01/08/2007

				
	0A	01/08/07	Revisione GENERALE	..... F.Grande	..... C.G.Dondi	..... C.G.Dondi
	00	15/03/07	Edizione DEFINITIVA	..... F.Grande	..... C.G.Dondi	..... C.G.Dondi
Doc. n.	F20GD-DOC-804	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 2 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

INDICE

1	INFORMAZIONI GENERALI	3
1.1	Oggetto e Scopo	3
1.2	Software utilizzato	3
1.3	Documentazione di riferimento	3
1.4	Sistema di riferimento per le coordinate	3
2	ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL’IMPATTO VISIVO	4
2.1	Generale	4
2.2	Paesaggio attuale	4
2.3	Modifica della disposizione dei generatori	4
2.4	Posizionamento degli Aerogeneratori	4
2.5	Valutazione degli impatti sul paesaggio	6
2.6	Punti di vista per l’analisi	7
2.7	Impostazioni <i>rendering</i>	8
3	FOTO-INSERIMENTI	8
3.1	Foto-inserimento 1	9
3.2	Foto-inserimento 2	11
3.3	Foto-inserimento 3	13
3.4	Foto-inserimento 4	15
3.5	Foto-inserimento 5	17
3.6	Foto-inserimento 6	19
3.7	Foto-inserimento 7	21
3.8	Foto-inserimento 8	23
3.9	Foto-inserimento 9	25
3.10	Foto-inserimento 10	27
3.11	Foto-inserimento 11	29
3.12	Foto-inserimento 12	31

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 3 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Oggetto e Scopo

Lo scopo di questo documento è la simulazione dell'impatto visivo dovuto all'installazione dell'impianto di generazione eolica off-shore “San Michele” sull'attuale paesaggio.

1.2 Software utilizzato

Per la realizzazione della simulazione di cui sopra verrà utilizzato il software WINDFARM Release 3.1 prodotto da ReSoft Ltd, concesso in licenza alla Committente. Detto software, dedicato all'analisi relativa agli aspetti salienti delle installazioni per la generazione eolica, è dotato di un modulo di simulazione in grado di sviluppare l'inserimento dell'impianto eolico su fotografie reali, note le coordinate da cui la fotografia viene scattata e la sua direzione.

1.3 Documentazione di riferimento

Il presente studio si basa sulla documentazione di seguito elencata:

Pos.	Doc. N.	Titolo	Note
1	F20GD-DOC-801	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°1	(*)
2	F20GD-DOC-803	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°2	(*)
3	F20GD-DOC-805	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°4	(*)
4	F20GD-DWG-802	Planimetrico di Principio – Punti di vista impatto visivo	
5	F20GD-DOC-005	Coordinate degli elementi principali dell'impianto	
6	F20GD-DWG-022	Planimetria generale apparecchiature e percorsi cavi principali	
7	F20GD-DWG-000001	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	
8	F20GD-DWG-000002	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	

Note

(*) I documenti F20GD-DOC-801/803/804/805 sono in tutto simili tra loro, in quanto l'unica sostanziale differenza riguarda la disposizione degli aerogeneratori, pur sempre all'interno della zona identificata in planimetria, come si evince dalle coordinate utilizzate per il nuovo posizionamento e dalla Figura 1 al Paragrafo 2.4.

1.4 Sistema di riferimento per le coordinate

Tutte le coordinate, che verranno indicate per definire le posizioni reali degli aerogeneratori e dei punti di vista utilizzati per l'analisi, saranno espresse mediante il sistema di riferimento “ROMA40 (MONTE MARIO)”.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 4 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

2 ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL'IMPATTO VISIVO

2.1 Generale

L'impatto visivo diminuisce all'aumentare della distanza del parco eolico dalla spiaggia. Per distanze oltre i 45 km le centrali sono del tutto invisibili dalla spiaggia a causa della curvatura della superficie terrestre. Questa distanza potrà essere maggiore nel caso siano presenti numerosi punti di vista, ma anche minore in relazione a condizioni climatiche e atmosferiche non molto chiare.

La visibilità del parco eolico dalla spiaggia dipende anche dalla presenza di luci segnalatrici o delle pale dei rotori opportunamente colorate; queste sono misure di sicurezza richieste per evitare il rischio di collisione nell'ambito del traffico navale o aereo.

La conclusione generale è che le turbine dovrebbero essere opportunamente segnalate (in accordo con le linee guida nazionali ed internazionali) al fine di minimizzare il rischio di collisione con navi e velivoli a bassa quota, anche se questo inevitabilmente aumenterà la visibilità delle turbine.

2.2 Paesaggio attuale

Il paesaggio si può definire come una parte del territorio, così come essa è percepita dalle popolazioni, il cui aspetto può essere determinato da influssi naturali, seminaturali e antropici. L'essere umano, con la sua percezione, identifica nel territorio il paesaggio e, con le sue attività, può influenzarne in modo decisivo l'evoluzione.

La parte di territorio che è interessata dal progetto della centrale eolica è un tratto di mare che si trova a circa 5 km dalla costa, presso le località di Petacciato Marina e Marina di Montenero, a nord di Termoli.

Tale collocazione fa sì che la centrale sia visibile da alcuni punti sensibili. Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente. L'impatto visivo è un problema di percezione e integrazione complessiva nel paesaggio; pertanto occorre valutare la situazione prima e dopo la realizzazione degli aerogeneratori e valutare opportunamente le differenze, ricordando comunque che la percezione visiva è una questione molto soggettiva.

Durante un sopralluogo nel sito di interesse sono stati valutati i punti di maggior visibilità sia fissi, sia mobili, ovvero:

- I maggiori centri abitati
- I paesi affacciati sulla costa
- Le isole Tremiti, che distano circa 50 km da Termoli

2.3 Modifica della disposizione dei generatori

La disposizione delle 54 unità di produzione segue un algoritmo "geometrico" su 6 file da 9 unità; la disposizione tende all'ottimizzazione dei flussi eolici, che devono essere uniformemente distribuiti sulle turbine e la sua modifica verso una disposizione "non regolare", potrebbe ridurne l'efficienza complessiva fino a rendere vano l'investimento.

2.4 Posizionamento degli Aerogeneratori

Di seguito si riportano le posizioni delle 54 unità mediante l'indicazione delle coordinate secondo il sistema di riferimento di cui al paragrafo 1.4, ed in Figura 1 la disposizione in pianta.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 5 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine	Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine
AG-01	42,10116959	14,83770561	AG-28	42,11428452	14,84768677
AG-02	42,09508896	14,84682178	AG-29	42,10813141	14,85677242
AG-03	42,08926392	14,85615444	AG-30	42,10214615	14,86601162
AG-04	42,08367157	14,86564064	AG-31	42,09654999	14,87546730
AG-05	42,07830811	14,87534428	AG-32	42,09112167	14,88514042
AG-06	42,07322693	14,88526344	AG-33	42,08601379	14,89502811
AG-07	42,06844330	14,89533710	AG-34	42,08121109	14,90503979
AG-08	42,06385040	14,90562725	AG-35	42,07654572	14,91536140
AG-09	42,05948639	14,91604137	AG-36	42,07225037	14,92583656
AG-10	42,10555649	14,84104347	AG-37	42,11867142	14,85105515
AG-11	42,09943008	14,85012817	AG-38	42,11244965	14,86007786
AG-12	42,09355545	14,85943031	AG-39	42,10652924	14,86934853
AG-13	42,08796310	14,86891556	AG-40	42,10084534	14,87874317
AG-14	42,08258057	14,87861919	AG-41	42,09539032	14,88841534
AG-15	42,07751846	14,88850784	AG-42	42,09030914	14,89827347
AG-16	42,07262039	14,89858246	AG-43	42,08547974	14,90828514
AG-17	42,06809616	14,90887165	AG-44	42,08086014	14,91860580
AG-18	42,06380463	14,91934681	AG-45	42,07652283	14,92901897
AG-19	42,10996628	14,84438133	AG-46	42,12303162	14,85439301
AG-20	42,10374451	14,85346603	AG-47	42,11679077	14,86338520
AG-21	42,09785080	14,86273575	AG-48	42,11080170	14,87259388
AG-22	42,09223557	14,87219238	AG-49	42,10514069	14,88204861
AG-23	42,08684921	14,88189507	AG-50	42,09968567	14,89169121
AG-24	42,08179092	14,89175224	AG-51	42,09453201	14,90151691
AG-25	42,07693863	14,90185738	AG-52	42,08970261	14,91162205
AG-26	42,07231903	14,91211605	AG-53	42,08508682	14,92185020
AG-27	42,06802750	14,92262268	AG-54	42,08076859	14,93232632

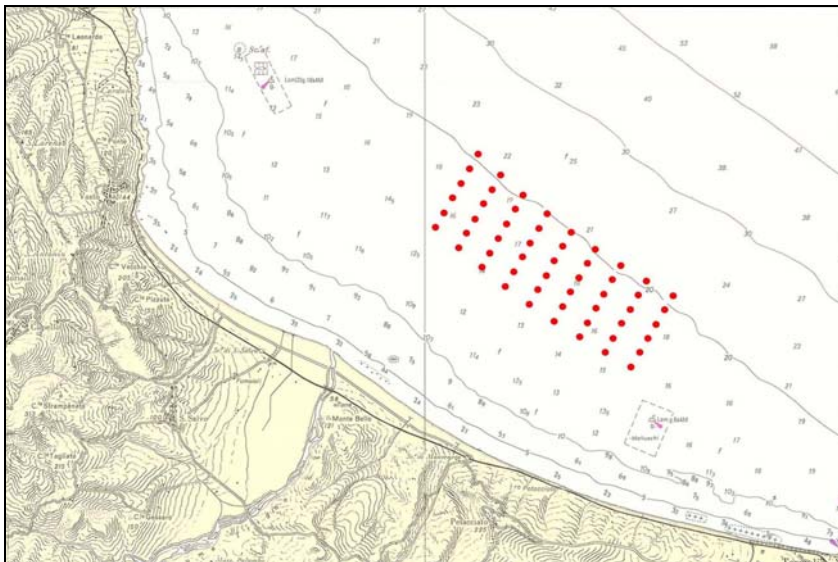


Figura 1 – Disposizione in pianta

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 6 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

2.5 Valutazione degli impatti sul paesaggio

La valutazione dei possibili impatti sul paesaggio ha richiesto l'utilizzo di un software di simulazione. Con esso abbiamo innanzi tutto valutato la visibilità del numero di turbine in funzione della distanza e dell'orografia. Nella planimetria di Figura 2, osserviamo il risultato di una simulazione che considera la visibilità della gondola delle turbine. I diversi colori indicano il numero di turbine visibili. Ovviamente nei punti più elevati la visibilità del numero di turbine è maggiore, anche se le turbine diventano sempre più piccole.

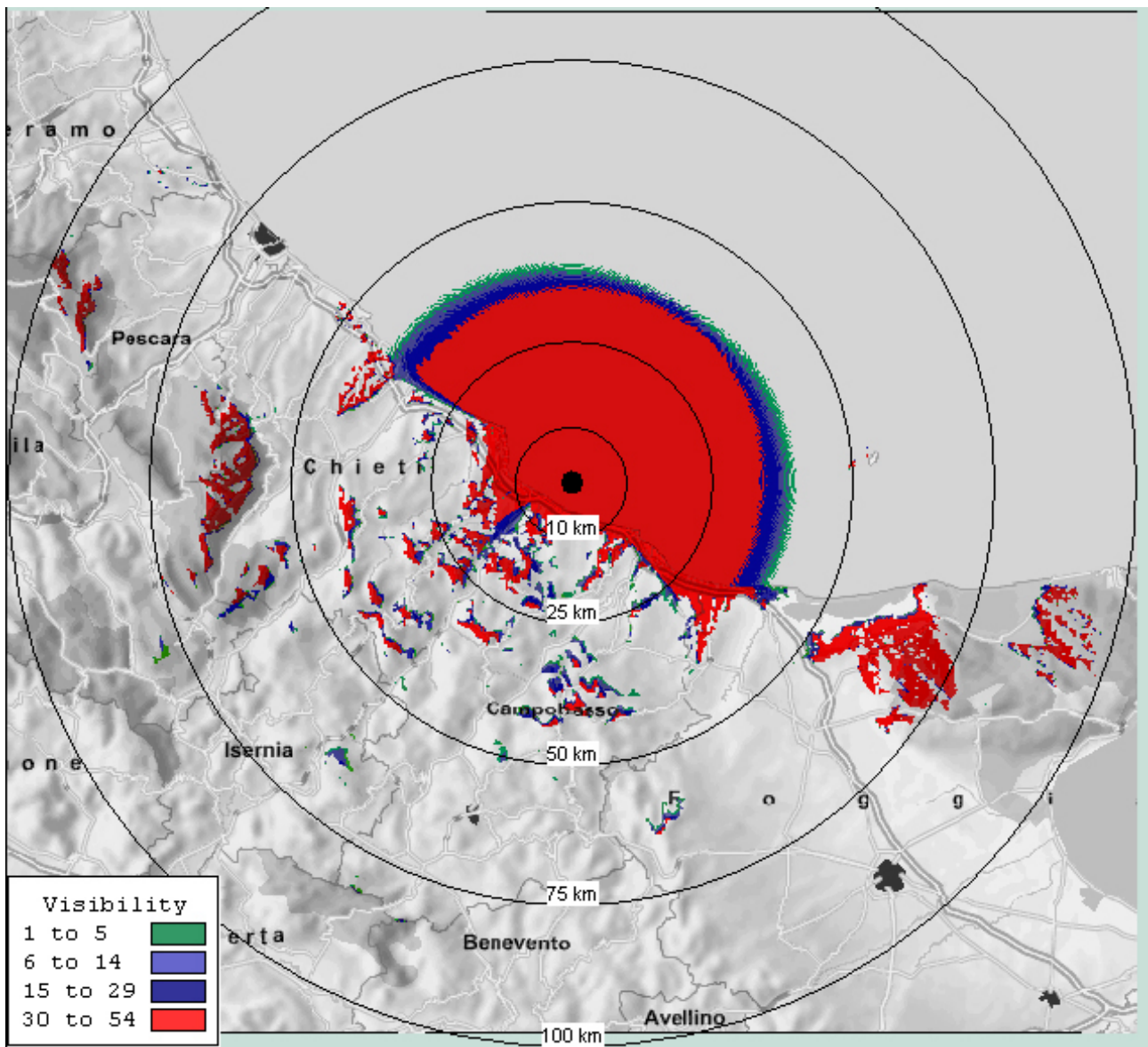


Figura 2 – Grafico della visibilità

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 7 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-804
			Revisione 0A

2.6 Punti di vista per l'analisi

Partendo da riprese fotografiche digitali, viene sviluppata la simulazione d'impatto visivo mediante software.

Si definiscono, nella tabella che segue, le caratteristiche che rendono questa analisi ripetibile e verificabile per ciascuna delle immagini elaborate:

- Punto di vista da cui è stata presa l'immagine (coordinate e altitudine)
- Direzione verso cui è stata scattata l'immagine (rispetto al sistema di riferimento)
- Angolo visivo utile per ciascuna immagine

Va inoltre considerato che, considerando lo stadio preliminare di progettazione, si considera la colorazione più critica dei generatori, pur sapendo che sarà possibile, una volta raggiunta la fase di dettaglio, ridurre la visibilità delle macchine scegliendo un tono di colore consono al paesaggio.

Numero del Foto-inserimento	Punto di vista					
	Località	Altitudine	Coord. EST	Coord. NORD	Direzione	Angolo compreso
01	Termoli	25	14,9959481	42,0039079	301°	53°
02	Vasto	182	14,7092580	42,1117710	124°	100°
03	S. Salvo Marina	2	14,7769478	42,0699074	80°	65°
04	Marina di Montenero	2	14,7949418	42,0639066	110°	65°
05	Petacciato Marina	2	14,8519451	42,0369117	45°	65°
06	Petacciato	218	14,8589429	42,0139087	30°	60°
07	Isole Tremiti	2	15,4813513	42,1107965	243.5°	100°
08	Strada Statale n°16	4	14,8699509	42,0289086	30°	60°
09	Boa (Vista 1)	5	14,9004394	42,0919127	296°	45°
10	Boa (Vista 2)	5			232°	45°
11	Boa (Vista 3)	5			187°	45°
12	Boa (Vista 4)	5			155°	45°

(posizioni secondo il sistema di riferimento di cui al Paragrafo 1.4)

Tali punti di vista sono riportati graficamente nel documento F20GD-DWG-802.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 8 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

2.7 Impostazioni *rendering*

Come richiesto dalla Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l’impostazione ***rendering***, per l’esecuzione delle simulazioni visive di foto-inserimento, viene utilizzata la condizione di **luce brillante**.

Mediante tale impostazione l’intensità della luce risulta così composta automaticamente dal software:

- Intensità luce ambientale 75%
- Intensità luce ambientale variabile 20%
- Intensità luce diffusa 25%
- Intensità luce speculare (riflesso) 100%

Così facendo, rispetto alle immagini di base, le simulazioni risultano più luminose, e quindi le turbine maggiormente visibili.

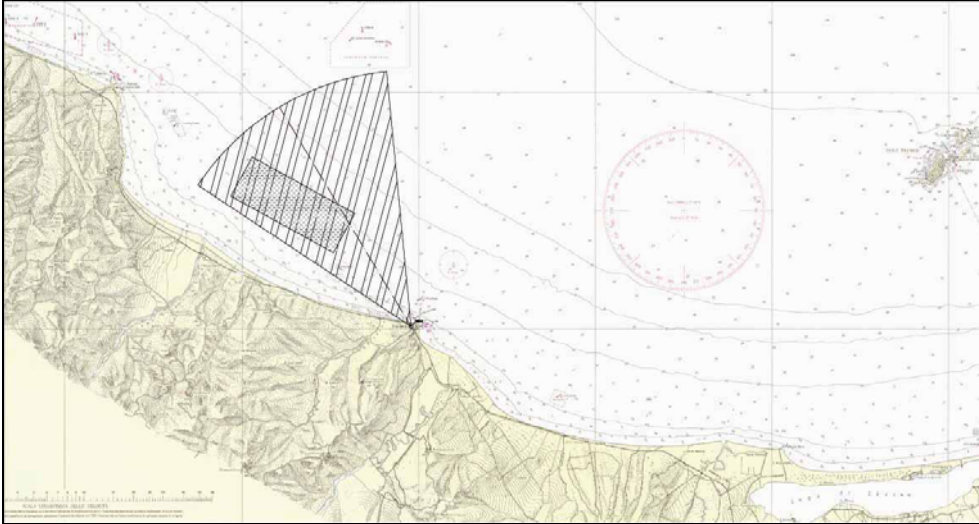
3 FOTO-INSERIMENTI

Per ciascuno dei suddetti punti di vista, verrà mostrato:

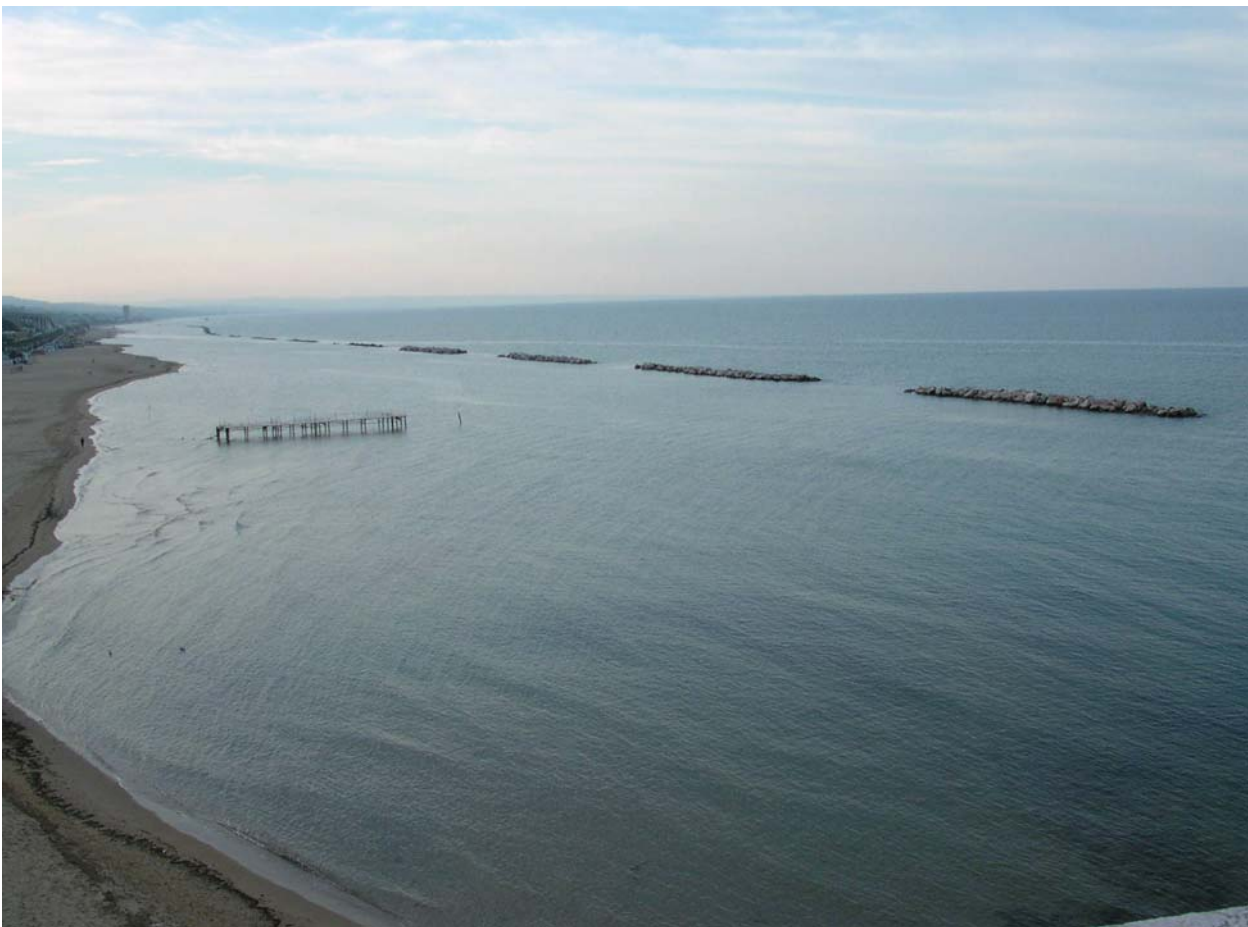
- La copertura paesaggistica di massima (in scala ridotta)
- Lo stato attuale del paesaggio
- L’effetto sul paesaggio dell’installazione delle 54 unità di generazione.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 9 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.1 Foto-inserimento 1

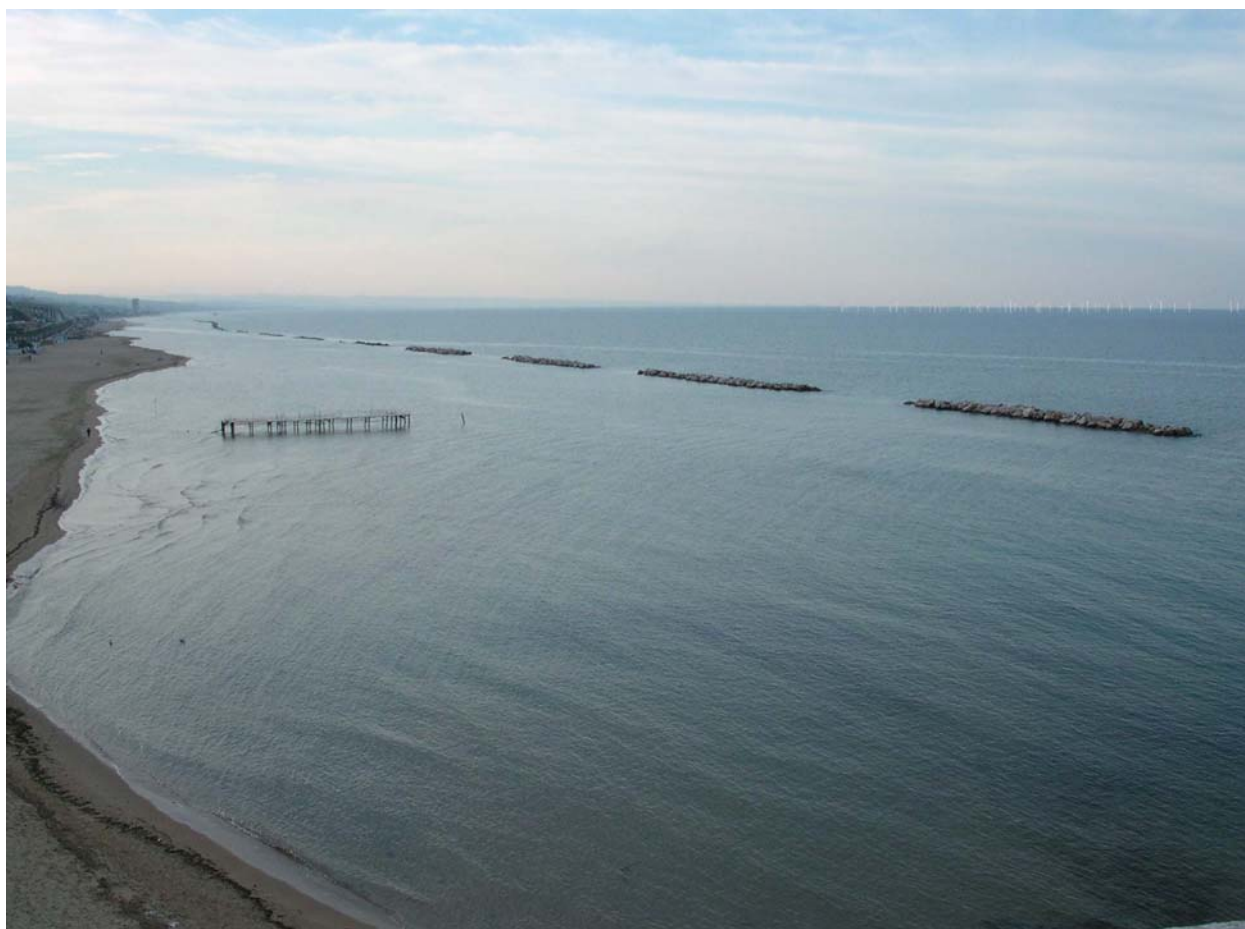


Copertura Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli



Stato attuale Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 10 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



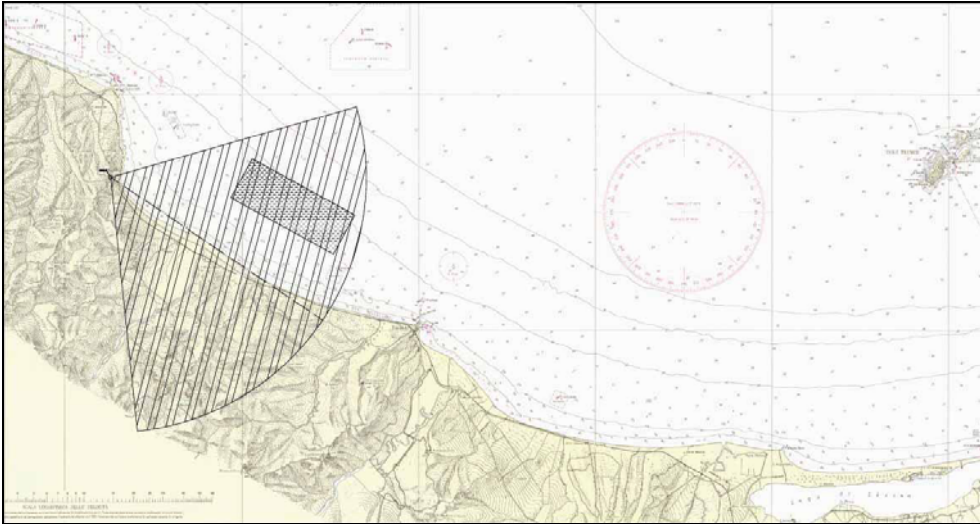
Simulazione Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Il foto-inserimento n° 1, il più significativo dalla città di Termoli, è quello il cui punto di ripresa è posizionato nei pressi della Stazione dell’Aeronautica Militare. Questo punto è infatti parte del borgo antico ed è pertanto di maggior pregio rispetto agli altri; da qui inoltre la vista è più aperta. Il fotomontaggio è mostrato in Figura.

Per accorgersi della presenza delle turbine occorre osservare con molta attenzione l’immagine, fino a localizzarle sulla destra e realizzare che quasi si confondono con il colore del cielo.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 11 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.2 Foto-inserimento 2



Copertura Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto



Stato attuale Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 12 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



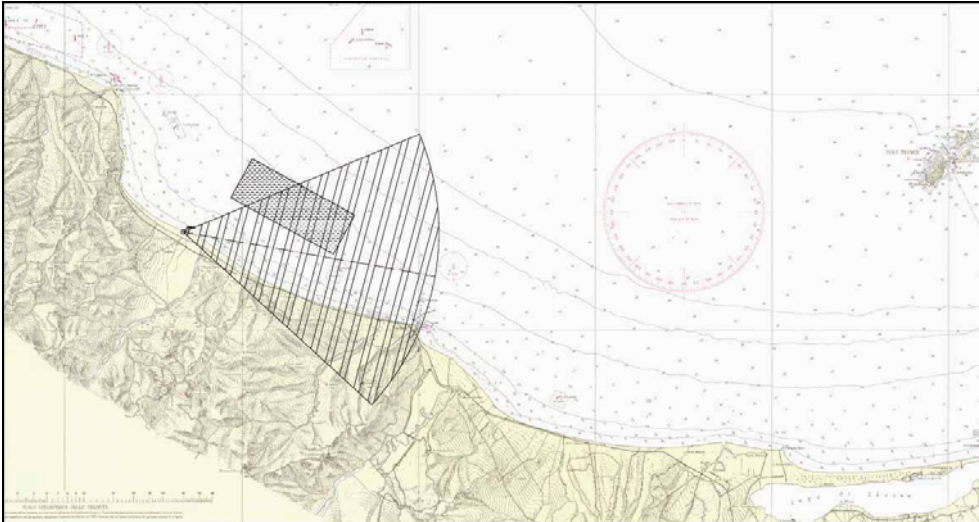
Simulazione Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

L'altro importante centro cittadino è Vasto. Il foto-inserimento n° 2 in Figura mostra come appare il paesaggio dal belvedere della città.

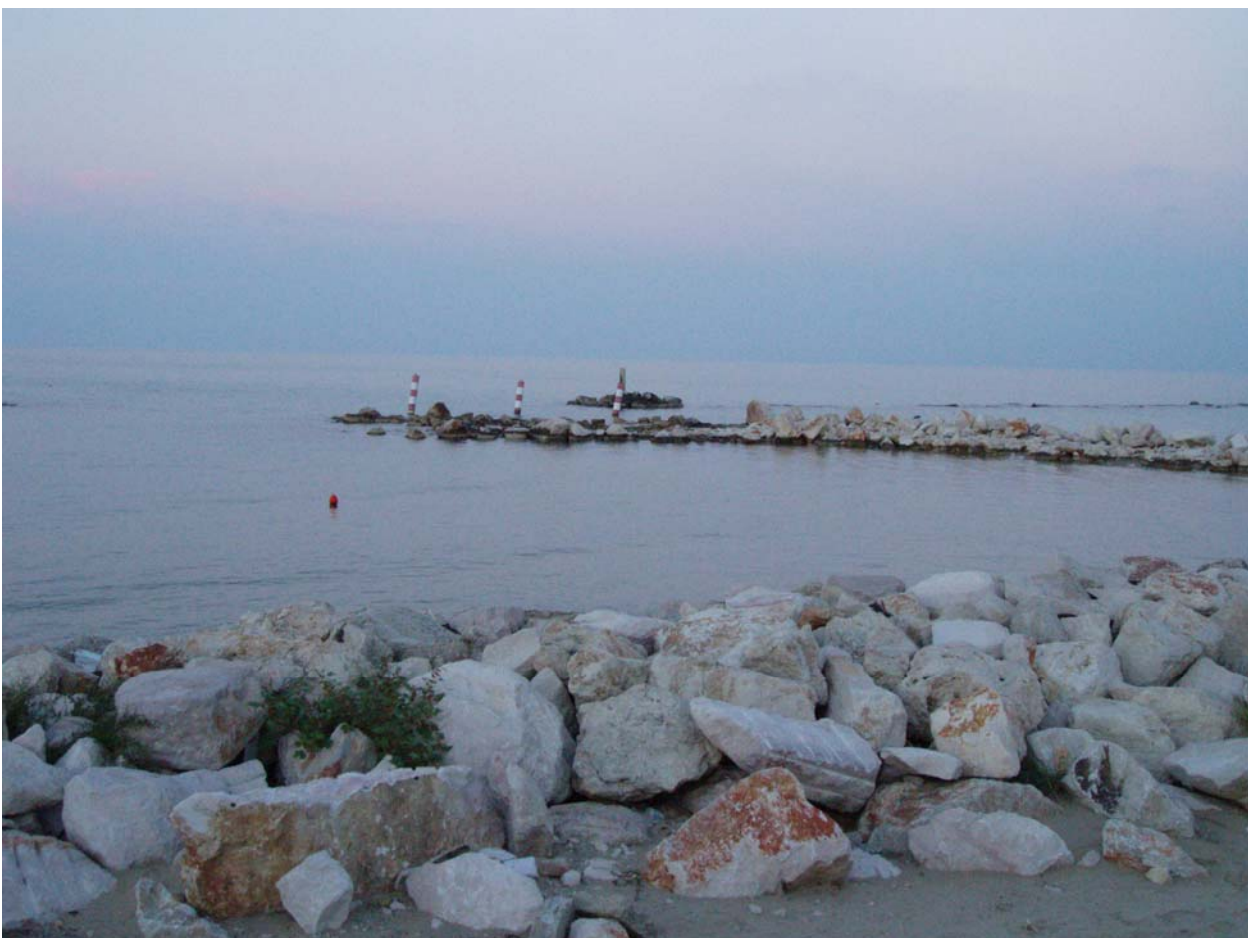
Osservando il foto-inserimento le turbine sono facilmente distinguibili; esse appaiono molto lontane e non arrecano alcun disturbo alla visuale.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 13 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.3 Foto-inserimento 3



Copertura Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina



Stato attuale Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 14 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



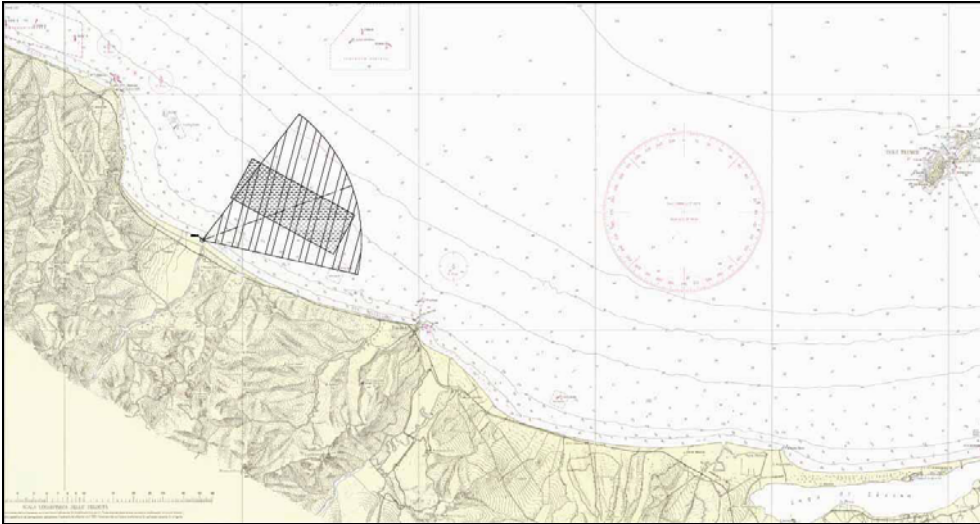
Simulazione Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

San Salvo paese non ha dei punti panoramici sul mare. Per avere una maggior visuale occorre scendere fino alla costa in località San Salvo Marina.

Il foto-inserimento n° 3 in Figura mostra il parco eolico visto dalla passeggiata a mare di San Salvo Marina. Gli aerogeneratori sono visibili dalla costa ma il fatto che essi possano arrecare un disturbo al paesaggio o invece arricchirlo sono considerazioni soggettive.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 15 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.4 Foto-inserimento 4



Copertura Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero



Stato attuale Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 16 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

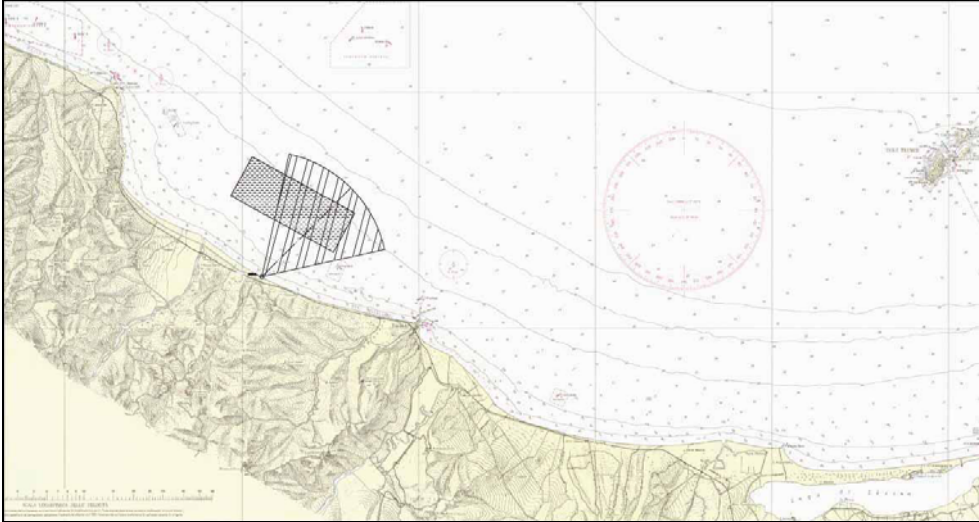


Simulazione Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Dalla spiaggia di Marina di Montenero la centrale appare come in Figura. Le turbine sono visibili ma a seconda delle condizioni atmosferiche, esse appaiono più o meno presenti nel paesaggio, fino ad arrivare a confondersi con il cielo, in condizioni di foschia. Anche in questo caso si osserva che la valutazione del paesaggio è soggettiva.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 17 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.5 Foto-inserimento 5



Copertura Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina



Stato attuale Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 18 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

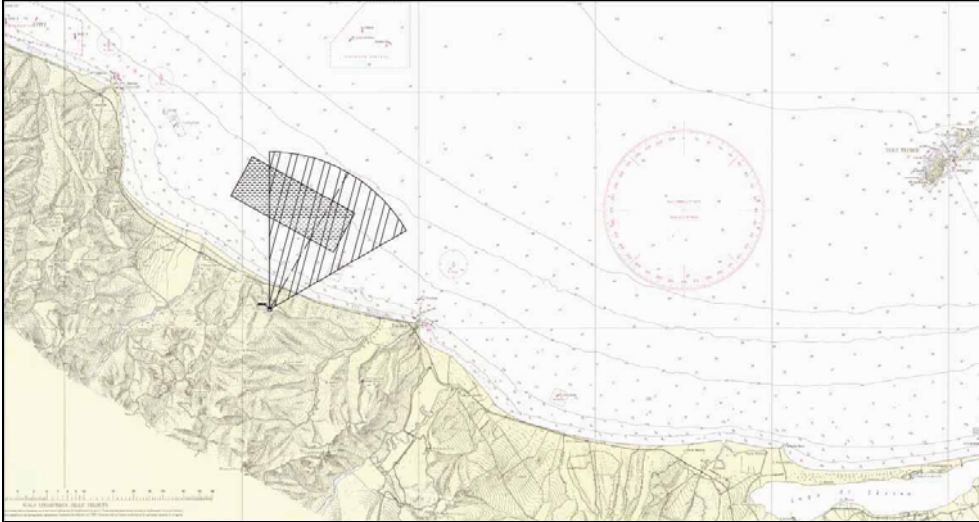
Il foto-inserimento n° 5 rappresenta la centrale eolica vista dalla spiaggia di Petacciato Marina.

Le torri eoliche sono visibili dalla spiaggia e pertanto sono oggetto di un eventuale impatto solo durante la stagione turistica in quanto la spiaggia è maggiormente frequentata. A questo proposito si ricorda che la presenza della centrale potrebbe rappresentare un'attrattiva.

La disposizione delle turbine, sufficientemente distanziate tra loro, è tale da non impattare in modo significativo sul paesaggio.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 19 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.6 Foto-inserimento 6



Copertura Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato



Stato attuale Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 20 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

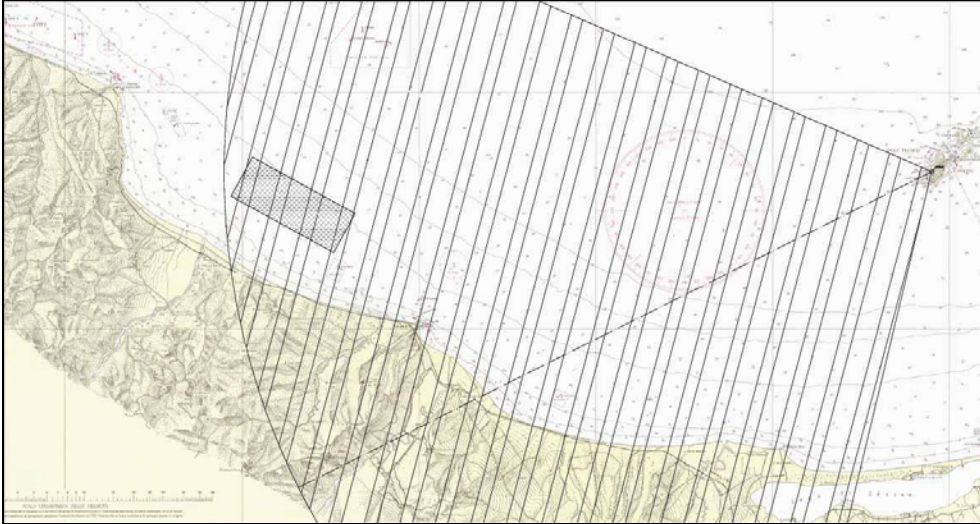


Simulazione Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Il foto-inserimento n° 6 mostra la centrale vista dal paese di Petacciato. Il panorama non è turbato dalla presenza delle turbine che appaiono solo in lontananza.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 21 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.7 Foto-inserimento 7



Copertura Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti



Stato attuale Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 22 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



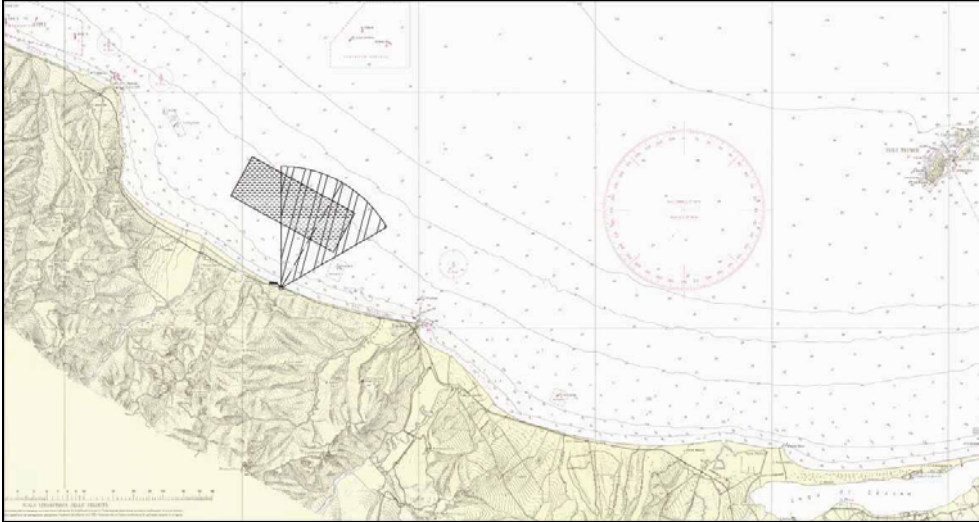
Simulazione Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Il foto-inserimento n° 7, in Figura, mostra un suggestivo panorama dall'Isola di San Domino in direzione della costa molisana.

Le turbine sono talmente piccole che a malapena si riescono ad individuare. La posizione è comunque indicata dalla parentesi quadra nera.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 23 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.8 Foto-inserimento 8



Copertura Foto-inserimento 8 – Vista da SS n°16



Stato attuale Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 24 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

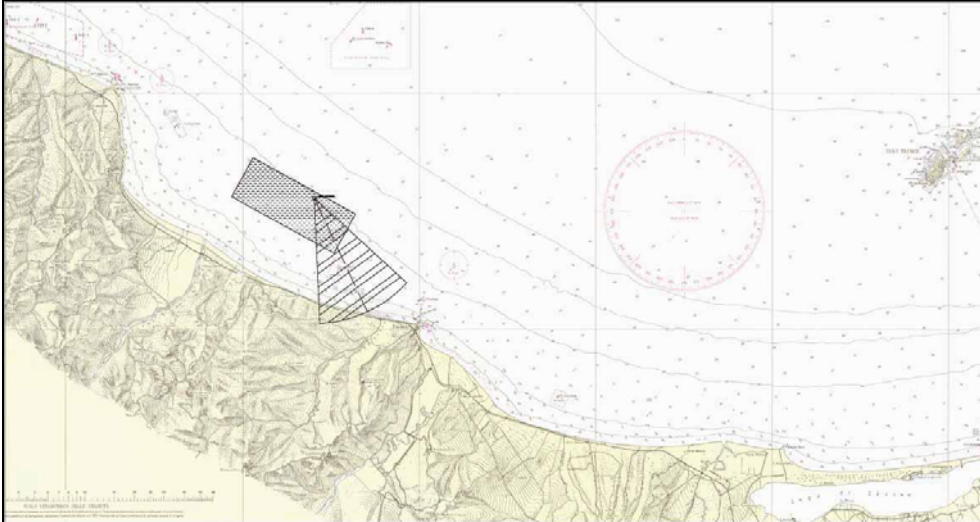
La strada statale n°16 è costeggiata, per la maggior parte della tratta che da congiunge Termoli e Vasto, da vegetazione alta a pini e eucalipti. In un primo tratto, poco a Nord di Termoli, non c'è vegetazione e da qui è possibile avere una vista sul mare.

Nel foto-inserimento n°8, in Figura, osserviamo che le turbine sono visibili. Si noti che per scattare la foto ci siamo dovuti comunque accostare in una piazzola di sosta. Dalla strada quindi la visuale è meno netta e in parte coperta dall'alto guardrail.

Se si considera che il soggetto è in movimento ad una velocità media di 50 km/h, l'impatto può considerarsi trascurabile.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 25 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.9 Foto-inserimento 9



Copertura Foto-inserimento 9 – Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 26 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



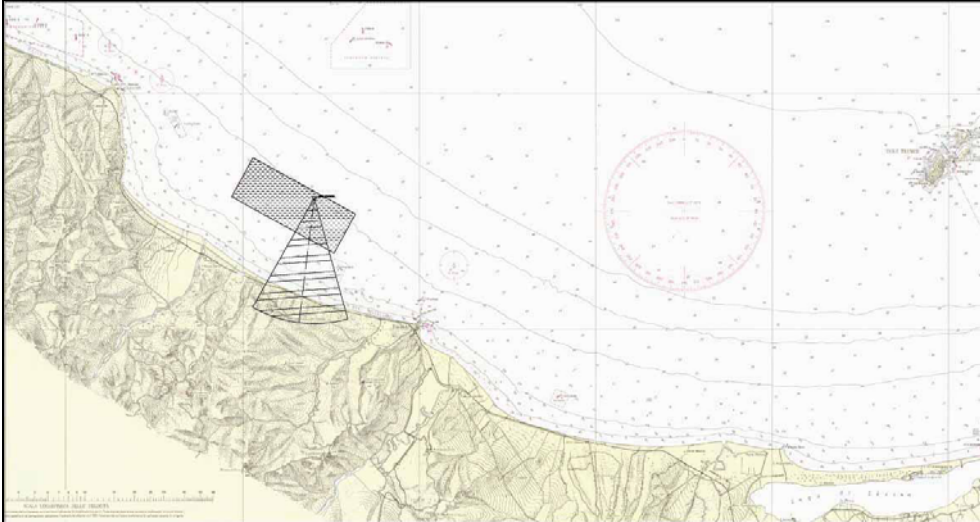
Simulazione Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Nel foto-inserimento n° 14, in Figura, osserviamo come appare il parco eolico visto dalla Boa attualmente posizionata nella zona dove sorgerà l'impianto.

Così facendo si ha una visione dall'impianto verso terra in diverse direzioni (Foto-inserimenti 13/14/15/16)

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 27 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.10 Foto-inserimento 10



Copertura Foto-inserimento 10 – Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

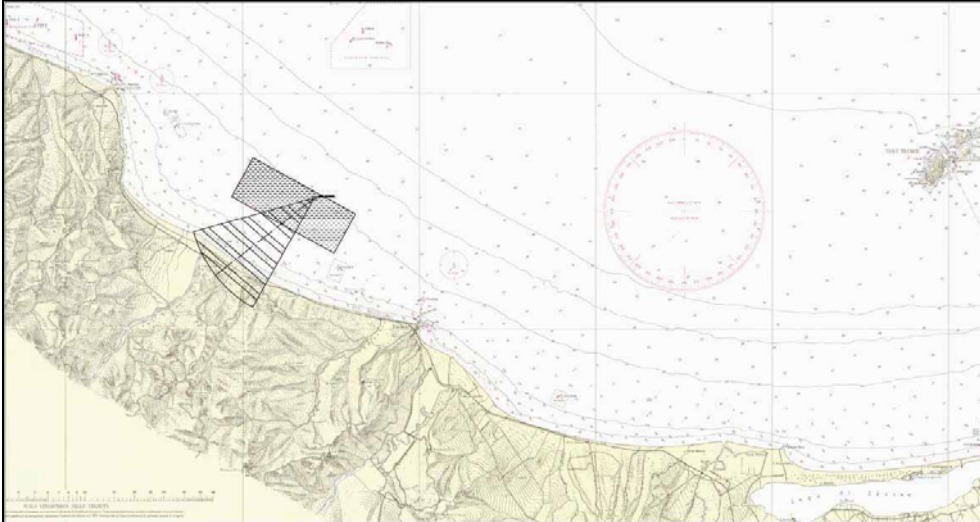
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 28 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 29 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.11 Foto-inserimento 11



Copertura Foto-inserimento 11 – Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

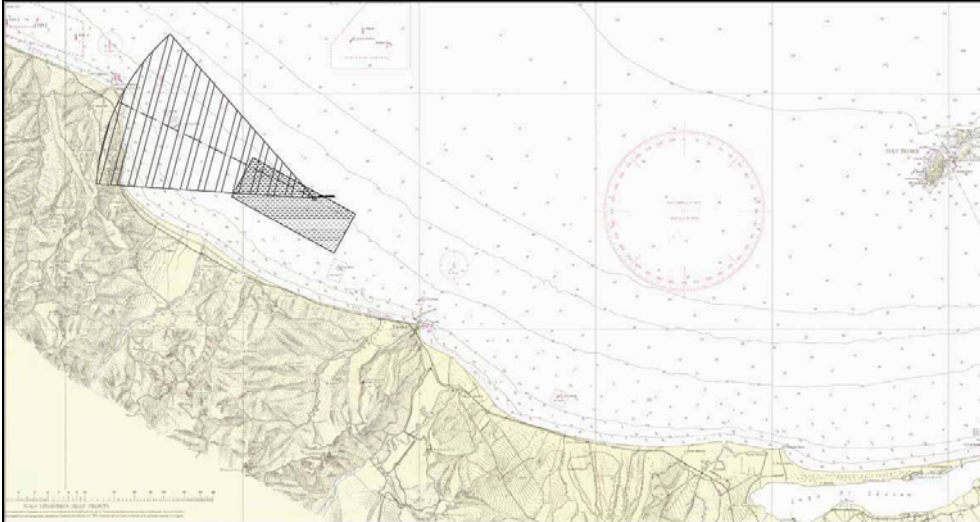
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 30 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 31 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A

3.12 Foto-inserimento 12



Copertura Foto-inserimento 12 – Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 32 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-804
		Revisione 0A



Simulazione Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 1 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-805
			Revisione 00

Committente
EFFEVENTI S.r.l.
Corso di Porta Ticinese, 87
20123 MILANO

-

Opera
**Impianto di Generazione Eolica Off-Shore
“San Michele”**

Capitaneria di Porto di Termoli (CB)

-

Oggetto
Analisi e Simulazione dell’Impatto Visivo

LAYOUT 4

-

RELAZIONE

Doc. n. F20GD-DOC-805 – Rev. 00 del 01/08/2007

				
				
	00	01/08/07	Edizione DEFINITIVA	F.Grande	C.G.Dondi	C.G.Dondi	
Doc. n.	F20GD-DOC-805	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 2 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

INDICE

1	INFORMAZIONI GENERALI	3
1.1	Oggetto e Scopo	3
1.2	Software utilizzato	3
1.3	Documentazione di riferimento	3
1.4	Sistema di riferimento per le coordinate	3
2	ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL’IMPATTO VISIVO	4
2.1	Generale	4
2.2	Paesaggio attuale	4
2.3	Modifica della disposizione dei generatori	4
2.4	Posizionamento degli Aerogeneratori	4
2.5	Valutazione degli impatti sul paesaggio	6
2.6	Punti di vista per l’analisi	7
2.7	Impostazioni <i>rendering</i>	8
3	FOTO-INSERIMENTI	8
3.1	Foto-inserimento 1	9
3.2	Foto-inserimento 2	11
3.3	Foto-inserimento 3	13
3.4	Foto-inserimento 4	15
3.5	Foto-inserimento 5	17
3.6	Foto-inserimento 6	19
3.7	Foto-inserimento 7	21
3.8	Foto-inserimento 8	23
3.9	Foto-inserimento 9	25
3.10	Foto-inserimento 10	27
3.11	Foto-inserimento 11	29
3.12	Foto-inserimento 12	31

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 3 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Oggetto e Scopo

Lo scopo di questo documento è la simulazione dell'impatto visivo dovuto all'installazione dell'impianto di generazione eolica off-shore “San Michele” sull'attuale paesaggio.

1.2 Software utilizzato

Per la realizzazione della simulazione di cui sopra verrà utilizzato il software WINDFARM Release 3.1 prodotto da ReSoft Ltd, concesso in licenza alla Committente. Detto software, dedicato all'analisi relativa agli aspetti salienti delle installazioni per la generazione eolica, è dotato di un modulo di simulazione in grado di sviluppare l'inserimento dell'impianto eolico su fotografie reali, note le coordinate da cui la fotografia viene scattata e la sua direzione.

1.3 Documentazione di riferimento

Il presente studio si basa sulla documentazione di seguito elencata:

Pos.	Doc. N.	Titolo	Note
1	F20GD-DOC-801	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°1	(*)
2	F20GD-DOC-803	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°2	(*)
3	F20GD-DOC-804	Analisi e Simulazione dell'Impatto Visivo – Layout n°3	(*)
4	F20GD-DWG-802	Planimetrico di Principio – Punti di vista impatto visivo	
5	F20GD-DOC-005	Coordinate degli elementi principali dell'impianto	
6	F20GD-DWG-022	Planimetria generale apparecchiature e percorsi cavi principali	
7	F20GD-DWG-000001	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	
8	F20GD-DWG-000002	Rilievo Planimetrico Generale – Cavi e Posizione Sottostazione	

Note

(*) I documenti F20GD-DOC-801/803/804/805 sono in tutto simili tra loro, in quanto l'unica sostanziale differenza riguarda la disposizione degli aerogeneratori, pur sempre all'interno della zona identificata in planimetria, come si evince dalle coordinate utilizzate per il nuovo posizionamento e dalla Figura 1 al Paragrafo 2.4.

1.4 Sistema di riferimento per le coordinate

Tutte le coordinate, che verranno indicate per definire le posizioni reali degli aerogeneratori e dei punti di vista utilizzati per l'analisi, saranno espresse mediante il sistema di riferimento WGS 84.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 4 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

2 ANALISI E METODI PER LO STUDIO DELL'IMPATTO VISIVO

2.1 Generale

L'impatto visivo diminuisce all'aumentare della distanza del parco eolico dalla spiaggia. Per distanze oltre i 45 km le centrali sono del tutto invisibili dalla spiaggia a causa della curvatura della superficie terrestre. Questa distanza potrà essere maggiore nel caso siano presenti numerosi punti di vista, ma anche minore in relazione a condizioni climatiche e atmosferiche non molto chiare.

La visibilità del parco eolico dalla spiaggia dipende anche dalla presenza di luci segnalatrici o delle pale dei rotori opportunamente colorate; queste sono misure di sicurezza richieste per evitare il rischio di collisione nell'ambito del traffico navale o aereo.

La conclusione generale è che le turbine dovrebbero essere opportunamente segnalate (in accordo con le linee guida nazionali ed internazionali) al fine di minimizzare il rischio di collisione con navi e velivoli a bassa quota, anche se questo inevitabilmente aumenterà la visibilità delle turbine.

2.2 Paesaggio attuale

Il paesaggio si può definire come una parte del territorio, così come essa è percepita dalle popolazioni, il cui aspetto può essere determinato da influssi naturali, seminaturali e antropici. L'essere umano, con la sua percezione, identifica nel territorio il paesaggio e, con le sue attività, può influenzarne in modo decisivo l'evoluzione.

La parte di territorio che è interessata dal progetto della centrale eolica è un tratto di mare che si trova a circa 5 km dalla costa, presso le località di Petacciato Marina e Marina di Montenero, a nord di Termoli.

Tale collocazione fa sì che la centrale sia visibile da alcuni punti sensibili. Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente. L'impatto visivo è un problema di percezione e integrazione complessiva nel paesaggio; pertanto occorre valutare la situazione prima e dopo la realizzazione degli aerogeneratori e valutare opportunamente le differenze, ricordando comunque che la percezione visiva è una questione molto soggettiva.

Durante un sopralluogo nel sito di interesse sono stati valutati i punti di maggior visibilità sia fissi, sia mobili, ovvero:

- I maggiori centri abitati
- I paesi affacciati sulla costa
- Le isole Tremiti, che distano circa 50 km da Termoli

2.3 Modifica della disposizione dei generatori

La disposizione delle 54 unità di produzione segue un algoritmo “geometrico” su 6 file da 9 unità; la disposizione tende all'ottimizzazione dei flussi eolici, che devono essere uniformemente distribuiti sulle turbine e la sua modifica verso una disposizione “non regolare”, potrebbe ridurne l'efficienza complessiva fino a rendere vano l'investimento.

2.4 Posizionamento degli Aerogeneratori

Di seguito si riportano le posizioni delle 54 unità mediante l'indicazione delle coordinate secondo il sistema di riferimento di cui al paragrafo 1.4, ed in Figura 1 la disposizione in pianta.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 5 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine	Aerogeneratore	Coord. Latitudine	Coord. Longitudine
AG-01	42,10100555	14,83640766	AG-28	42,11395645	14,84632683
AG-02	42,09599304	14,84502983	AG-29	42,10898972	14,85501099
AG-03	42,09102631	14,85374355	AG-30	42,10397720	14,86366272
AG-04	42,08603668	14,86236477	AG-31	42,09898758	14,87228489
AG-05	42,08100128	14,87101841	AG-32	42,09397507	14,88096809
AG-06	42,07598877	14,87973213	AG-33	42,08652496	14,89363670
AG-07	42,07160187	14,88918781	AG-34	42,08213806	14,90312386
AG-08	42,06721497	14,89870453	AG-35	42,07772827	14,91264153
AG-09	42,06287384	14,90828514	AG-36	42,07334137	14,92225170
AG-10	42,10534668	14,83971405	AG-37	42,11834335	14,84963417
AG-11	42,10031128	14,84836674	AG-38	42,11328506	14,85828590
AG-12	42,09536743	14,85704994	AG-39	42,10834122	14,86697006
AG-13	42,09035492	14,86567211	AG-40	42,10330582	14,87562180
AG-14	42,08531952	14,87438583	AG-41	42,09831619	14,88427353
AG-15	42,07949066	14,88436699	AG-42	42,09003067	14,89830399
AG-16	42,07510757	14,89382267	AG-43	42,08559418	14,90775871
AG-17	42,07074356	14,90337086	AG-44	42,08121109	14,91727734
AG-18	42,06635666	14,91292000	AG-45	42,07686996	14,92691803
AG-19	42,10964203	14,84302139	AG-46	42,12261581	14,85293961
AG-20	42,10465240	14,85170364	AG-47	42,11764908	14,86159325
AG-21	42,09968567	14,86032581	AG-48	42,11265945	14,87027645
AG-22	42,09469223	14,86897755	AG-49	42,10764313	14,87892818
AG-23	42,08967972	14,87769222	AG-50	42,10265350	14,88758087
AG-24	42,08301926	14,88900185	AG-51	42,09353256	14,90293884
AG-25	42,07858658	14,89845753	AG-52	42,08916855	14,91239452
AG-26	42,07419968	14,90800667	AG-53	42,08471298	14,92194271
AG-27	42,06985855	14,91758633	AG-54	42,08035278	14,93155289

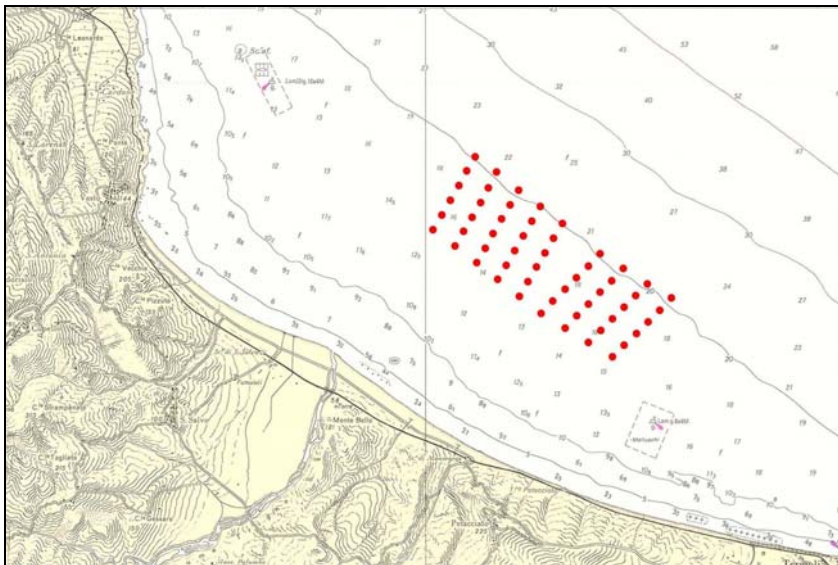


Figura 1 – Disposizione in pianta

2.5 Valutazione degli impatti sul paesaggio

La valutazione dei possibili impatti sul paesaggio ha richiesto l'utilizzo di un software di simulazione. Con esso abbiamo innanzi tutto valutato la visibilità del numero di turbine in funzione della distanza e dell'orografia. Nella planimetria di Figura 2, osserviamo il risultato di una simulazione che considera la visibilità della gondola delle turbine. I diversi colori indicano il numero di turbine visibili. Ovviamente nei punti più elevati la visibilità del numero di turbine è maggiore, anche se le turbine diventano sempre più piccole.

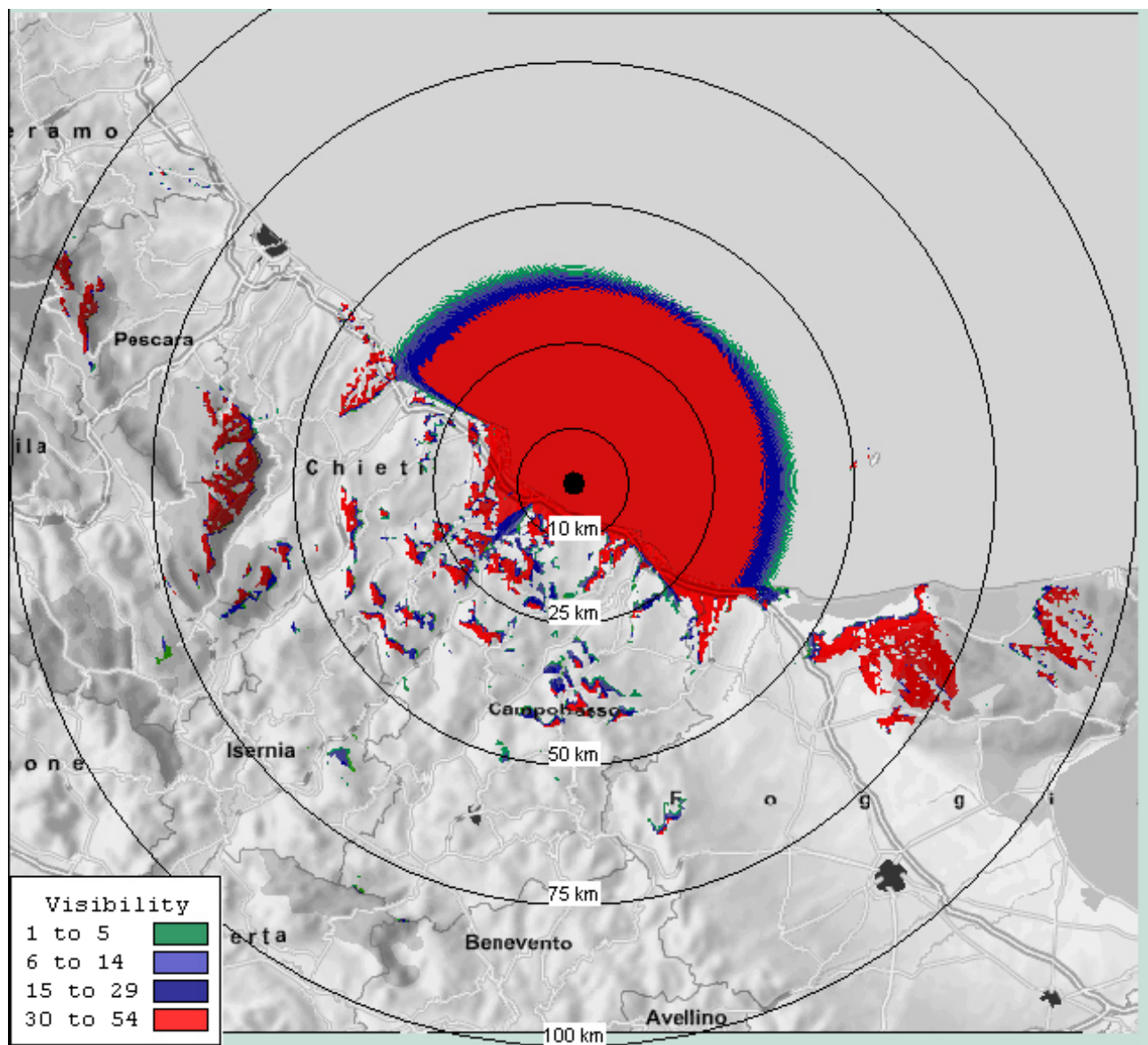


Figura 2 – Grafico della visibilità

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA		Pagina 7 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”		Numero Doc. F20GD-DOC-805
			Revisione 00

2.6 Punti di vista per l'analisi

Partendo da riprese fotografiche digitali, viene sviluppata la simulazione d'impatto visivo mediante software.

Si definiscono, nella tabella che segue, le caratteristiche che rendono questa analisi ripetibile e verificabile per ciascuna delle immagini elaborate:

- Punto di vista da cui è stata presa l'immagine (coordinate e altitudine)
- Direzione verso cui è stata scattata l'immagine (rispetto al sistema di riferimento)
- Angolo visivo utile per ciascuna immagine

Va inoltre considerato che, considerando lo stadio preliminare di progettazione, si considera la colorazione più critica dei generatori, pur sapendo che sarà possibile, una volta raggiunta la fase di dettaglio, ridurre la visibilità delle macchine scegliendo un tono di colore consono al paesaggio.

Numero del Foto-inserimento	Punto di vista					
	Località	Altitudine	Coord. EST	Coord. NORD	Direzione	Angolo compreso
01	Termoli	25	14,9959481	42,0039079	301°	53°
02	Vasto	182	14,7092580	42,1117710	124°	100°
03	S. Salvo Marina	2	14,7769478	42,0699074	80°	65°
04	Marina di Montenero	2	14,7949418	42,0639066	110°	65°
05	Petacciato Marina	2	14,8519451	42,0369117	45°	65°
06	Petacciato	218	14,8589429	42,0139087	30°	60°
07	Isole Tremiti	2	15,4813513	42,1107965	243.5°	100°
08	Strada Statale n°16	4	14,8699509	42,0289086	30°	60°
09	Boa (Vista 1)	5	14,9004394	42,0919127	296°	45°
10	Boa (Vista 2)	5			232°	45°
11	Boa (Vista 3)	5			187°	45°
12	Boa (Vista 4)	5			155°	45°

(posizioni secondo il sistema di riferimento di cui al Paragrafo 1.4)

Tali punti di vista sono riportati graficamente nel documento F20GD-DWG-802.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 8 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

2.7 Impostazioni *rendering*

Come richiesto dalla Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, l’impostazione ***rendering***, per l’esecuzione delle simulazioni visive di foto-inserimento, viene utilizzata la condizione di **luce brillante**.

Mediante tale impostazione l’intensità della luce risulta così composta automaticamente dal software:

- Intensità luce ambientale 75%
- Intensità luce ambientale variabile 20%
- Intensità luce diffusa 25%
- Intensità luce speculare (riflesso) 100%

Così facendo, rispetto alle immagini di base, le simulazioni risultano più luminose, e quindi le turbine maggiormente visibili.

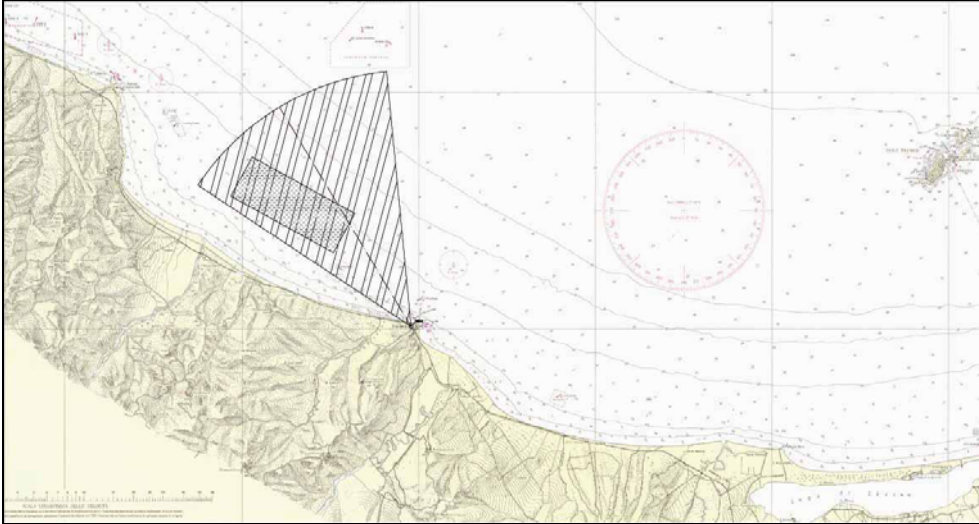
3 FOTO-INSERIMENTI

Per ciascuno dei suddetti punti di vista, verrà mostrato:

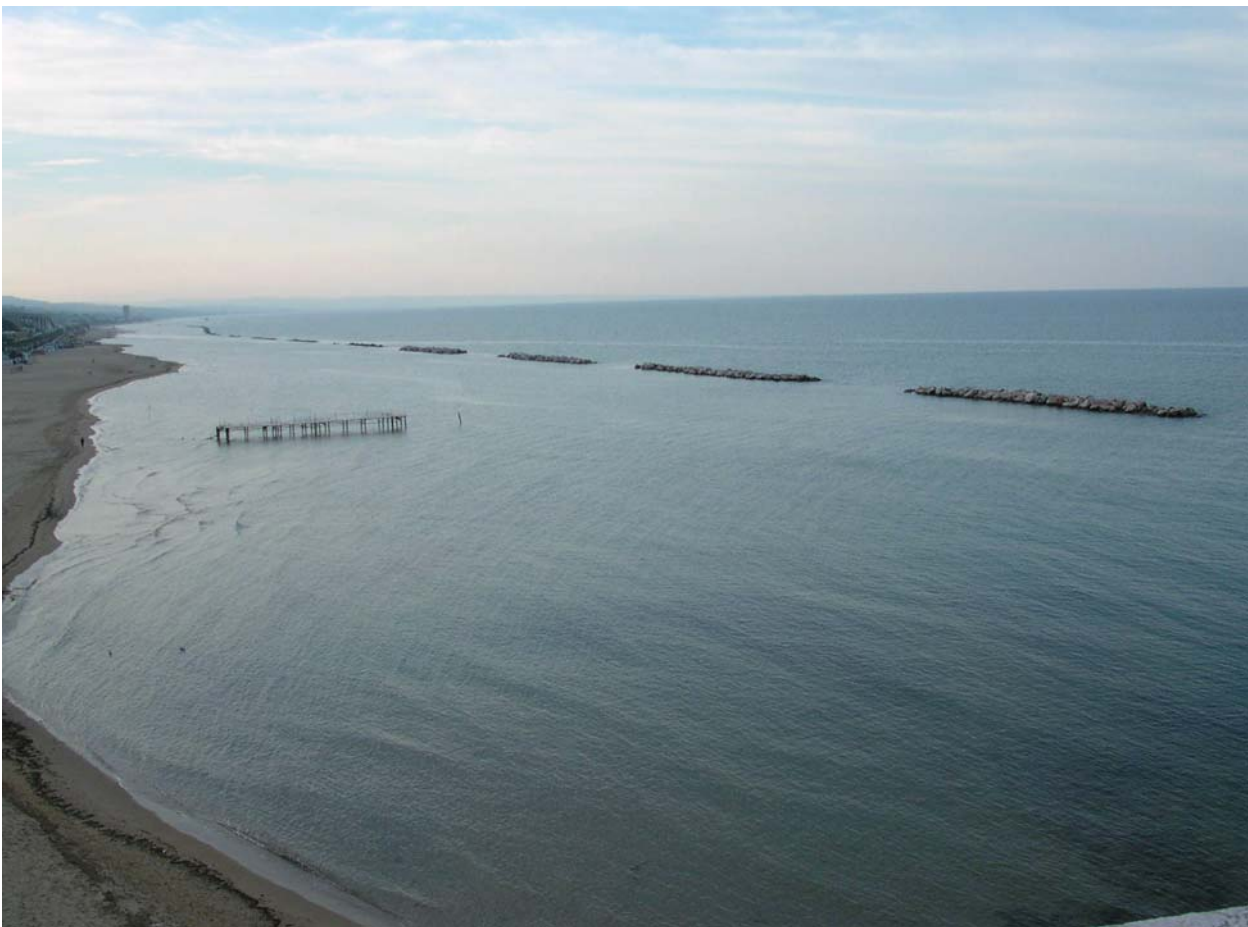
- La copertura paesaggistica di massima (in scala ridotta)
- Lo stato attuale del paesaggio
- L’effetto sul paesaggio dell’installazione delle 54 unità di generazione.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 9 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.1 Foto-inserimento 1

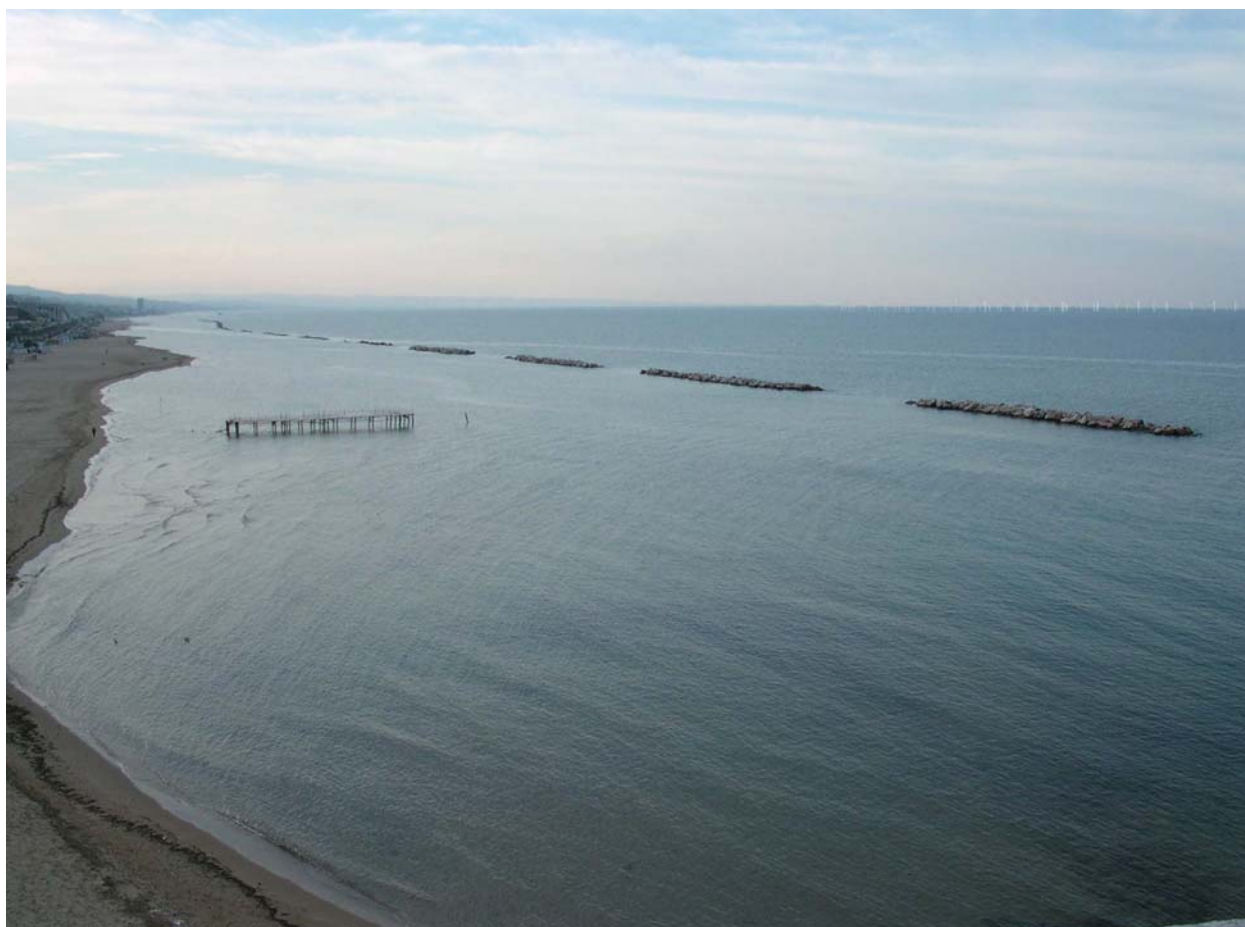


Copertura Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli



Stato attuale Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 10 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



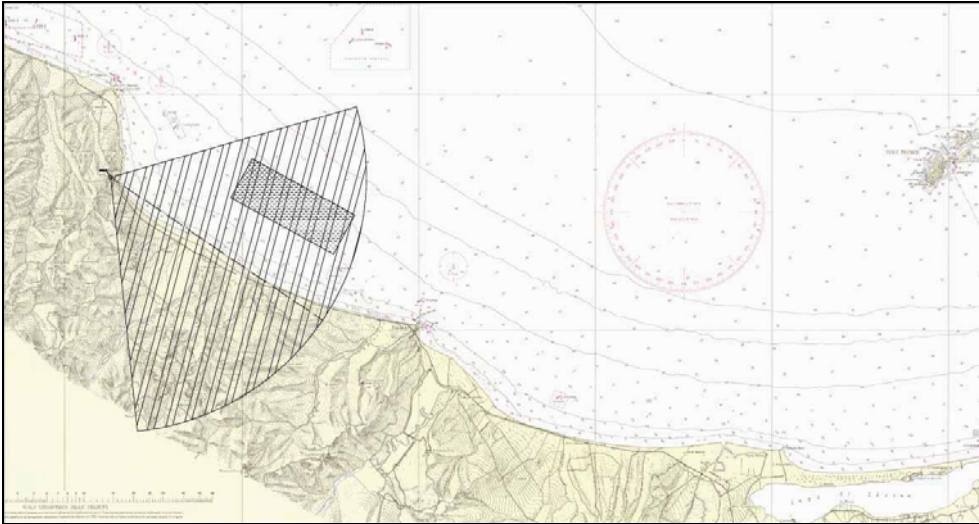
Simulazione Foto-inserimento 1 - Vista da Termoli

Il foto-inserimento n° 1, il più significativo dalla città di Termoli, è quello il cui punto di ripresa è posizionato nei pressi della Stazione dell’Aeronautica Militare. Questo punto è infatti parte del borgo antico ed è pertanto di maggior pregio rispetto agli altri; da qui inoltre la vista è più aperta. Il fotomontaggio è mostrato in Figura.

Per accorgersi della presenza delle turbine occorre osservare con molta attenzione l’immagine, fino a localizzarle sulla destra e realizzare che quasi si confondono con il colore del cielo.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 11 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.2 Foto-inserimento 2



Copertura Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto



Stato attuale Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 12 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



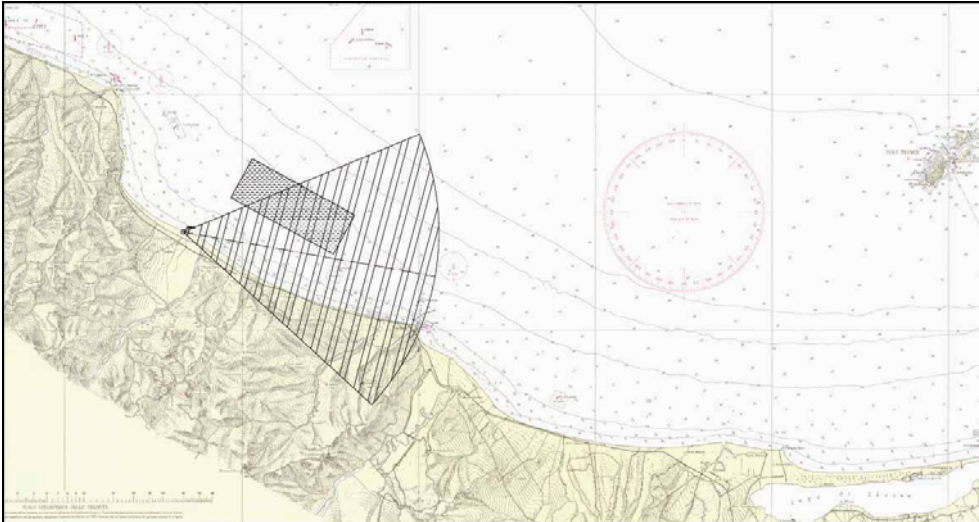
Simulazione Foto-inserimento 2 - Vista da Vasto

L'altro importante centro cittadino è Vasto. Il foto-inserimento n° 2 in Figura mostra come appare il paesaggio dal belvedere della città.

Osservando il foto-inserimento le turbine sono facilmente distinguibili; esse appaiono molto lontane e non arrecano alcun disturbo alla visuale.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 13 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.3 Foto-inserimento 3

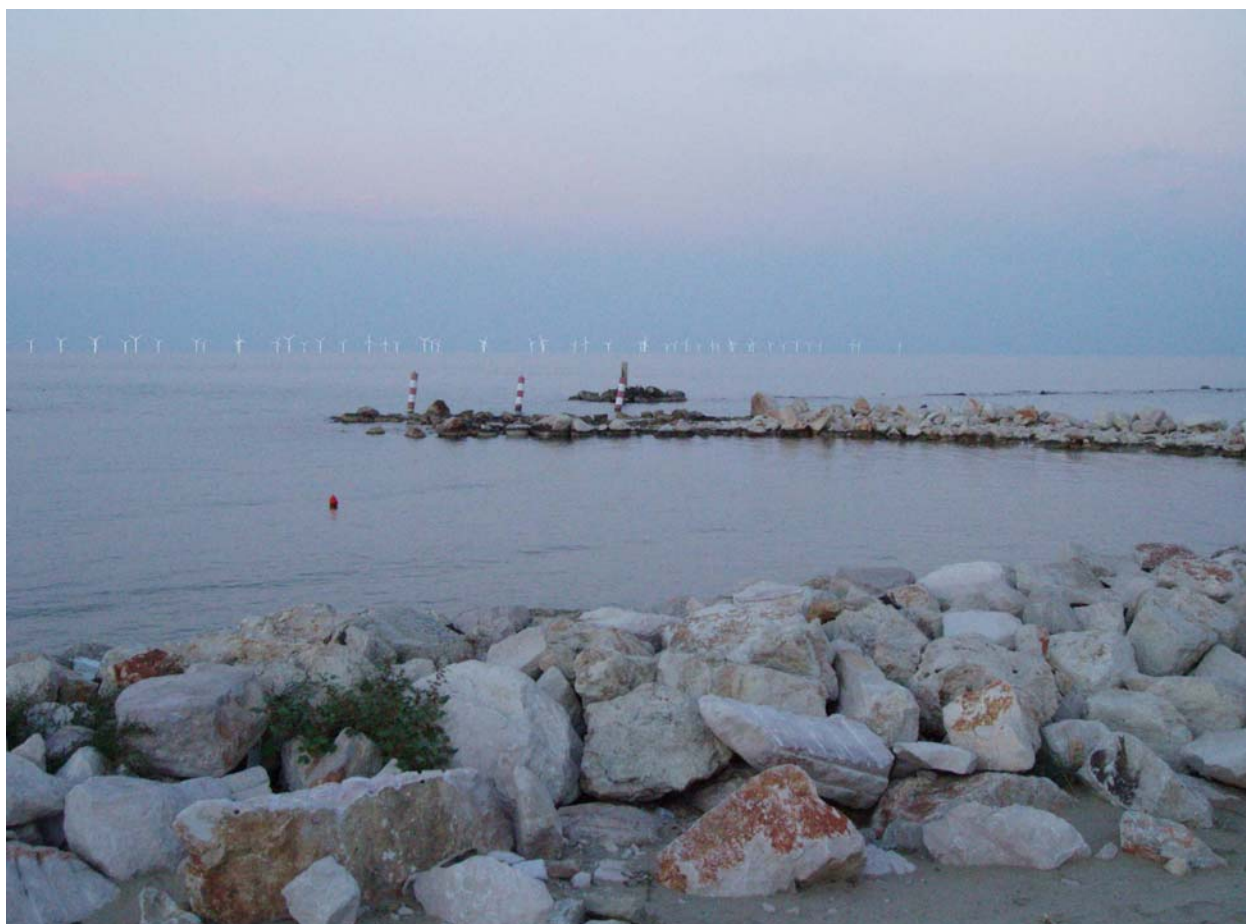


Copertura Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina



Stato attuale Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 14 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



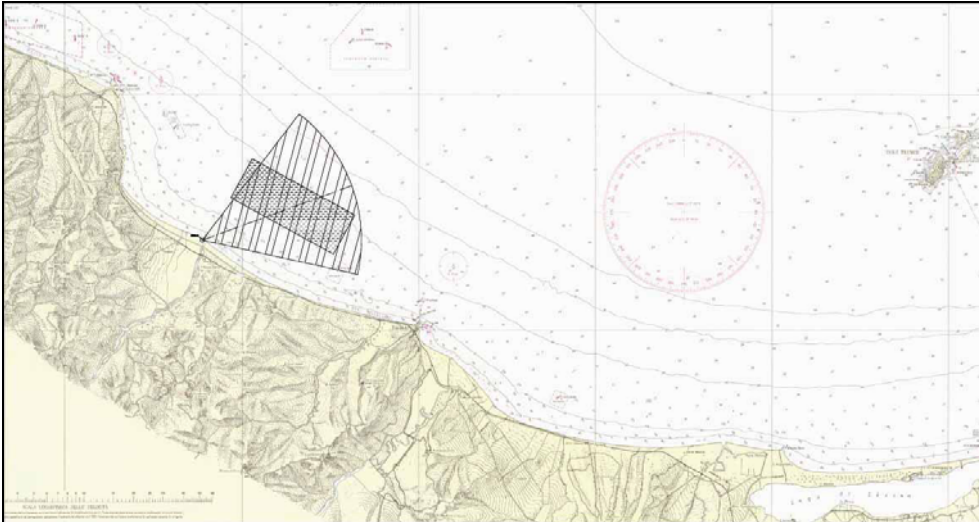
Simulazione Foto-inserimento 3 - Vista da San Salvo Marina

San Salvo paese non ha dei punti panoramici sul mare. Per avere una maggior visuale occorre scendere fino alla costa in località San Salvo Marina.

Il foto-inserimento n° 3 in Figura mostra il parco eolico visto dalla passeggiata a mare di San Salvo Marina. Gli aerogeneratori sono visibili dalla costa ma il fatto che essi possano arrecare un disturbo al paesaggio o invece arricchirlo sono considerazioni soggettive.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 15 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.4 Foto-inserimento 4



Copertura Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero



Stato attuale Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 16 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

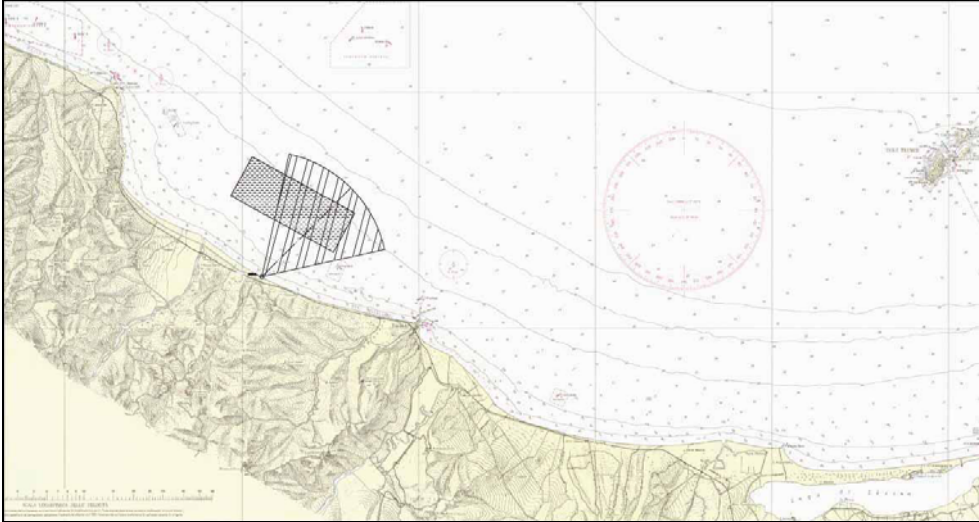


Simulazione Foto-inserimento 4 - Vista da Marina di Montenero

Dalla spiaggia di Marina di Montenero la centrale appare come in Figura. Le turbine sono visibili ma a seconda delle condizioni atmosferiche, esse appaiono più o meno presenti nel paesaggio, fino ad arrivare a confondersi con il cielo, in condizioni di foschia. Anche in questo caso si osserva che la valutazione del paesaggio è soggettiva.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 17 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.5 Foto-inserimento 5



Copertura Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina



Stato attuale Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 18 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



Simulazione Foto-inserimento 5 - Vista da Petacciato Marina

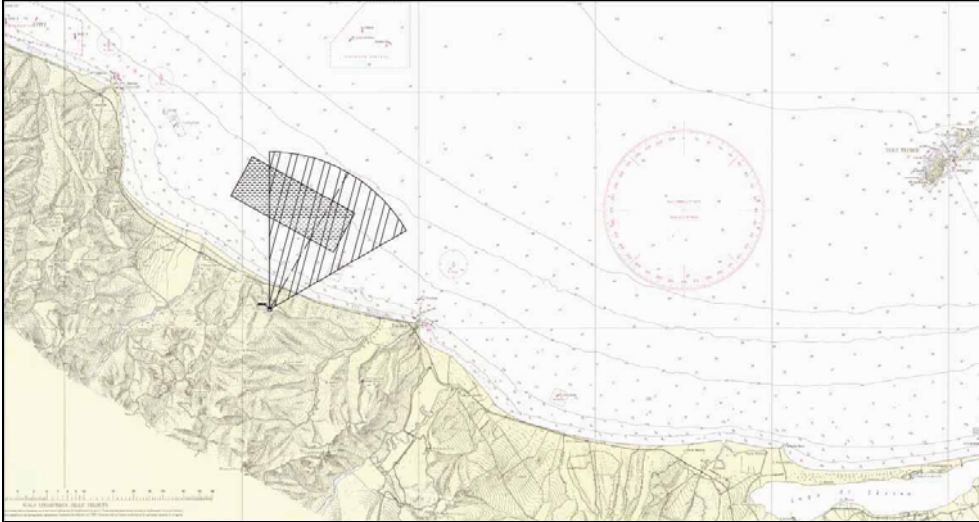
Il foto-inserimento n° 5 rappresenta la centrale eolica vista dalla spiaggia di Petacciato Marina.

Le torri eoliche sono visibili dalla spiaggia e pertanto sono oggetto di un eventuale impatto solo durante la stagione turistica in quanto la spiaggia è maggiormente frequentata. A questo proposito si ricorda che la presenza della centrale potrebbe rappresentare un'attrattiva.

La disposizione delle turbine, sufficientemente distanziate tra loro, è tale da non impattare in modo significativo sul paesaggio.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 19 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.6 Foto-inserimento 6



Copertura Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato



Stato attuale Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 20 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

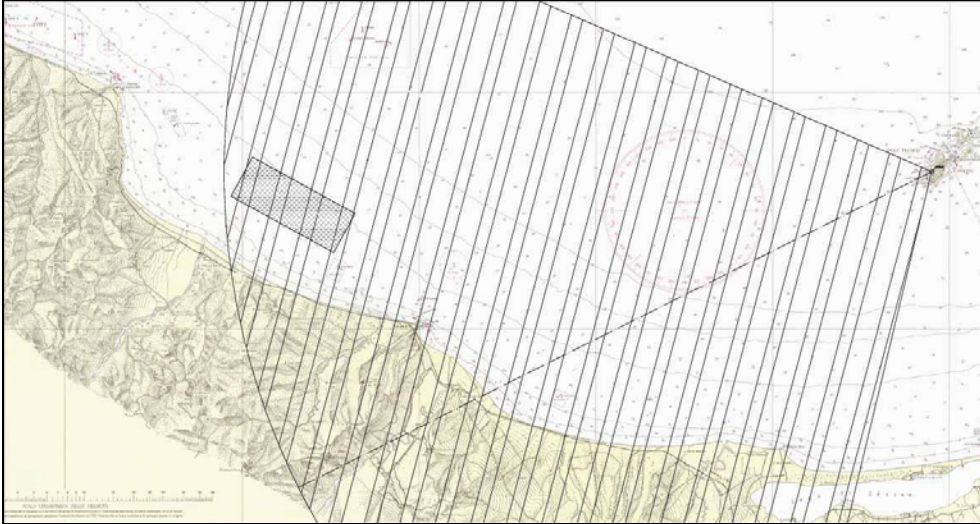


Simulazione Foto-inserimento 6 - Vista da Petacciato

Il foto-inserimento n° 6 mostra la centrale vista dal paese di Petacciato. Il panorama non è turbato dalla presenza delle turbine che appaiono solo in lontananza.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 21 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.7 Foto-inserimento 7



Copertura Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti



Stato attuale Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 22 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



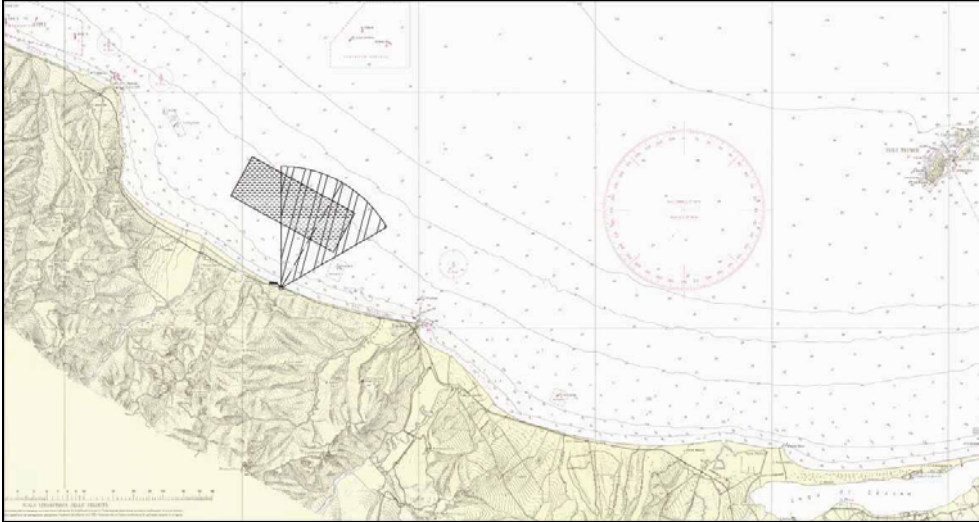
Simulazione Foto-inserimento 7 - Vista da Isole Tremiti

Il foto-inserimento n° 7, in Figura, mostra un suggestivo panorama dall'Isola di San Domino in direzione della costa molisana.

Le turbine sono talmente piccole che a malapena si riescono ad individuare. La posizione è comunque indicata dalla parentesi quadra nera.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 23 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.8 Foto-inserimento 8



Copertura Foto-inserimento 8 – Vista da SS n°16



Stato attuale Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 24 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



Simulazione Foto-inserimento 8 - Vista da SS n°16

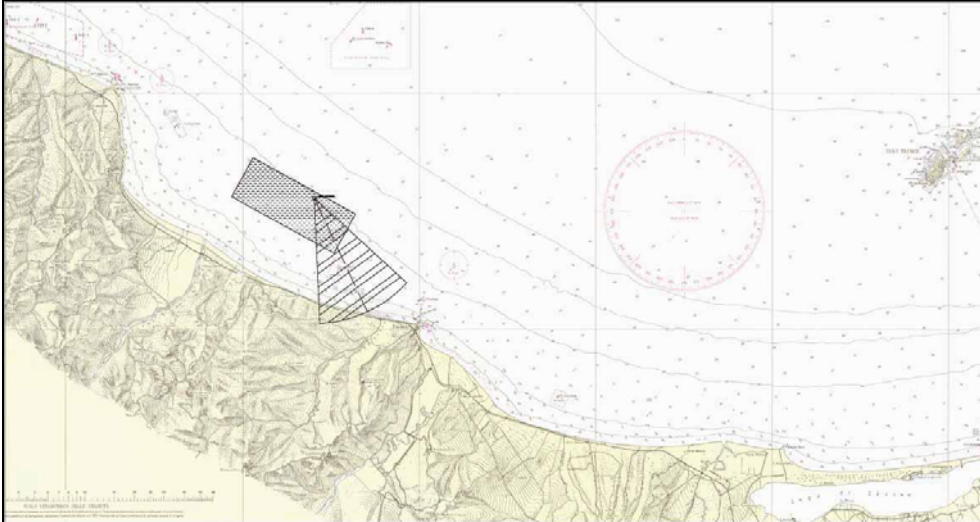
La strada statale n°16 è costeggiata, per la maggior parte della tratta che da congiunge Termoli e Vasto, da vegetazione alta a pini e eucalipti. In un primo tratto, poco a Nord di Termoli, non c'è vegetazione e da qui è possibile avere una vista sul mare.

Nel foto-inserimento n°8, in Figura, osserviamo che le turbine sono visibili. Si noti che per scattare la foto ci siamo dovuti comunque accostare in una piazzola di sosta. Dalla strada quindi la visuale è meno netta e in parte coperta dall'alto guardrail.

Se si considera che il soggetto è in movimento ad una velocità media di 50 km/h, l'impatto può considerarsi trascurabile.

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 25 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.9 Foto-inserimento 9



Copertura Foto-inserimento 9 – Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 26 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



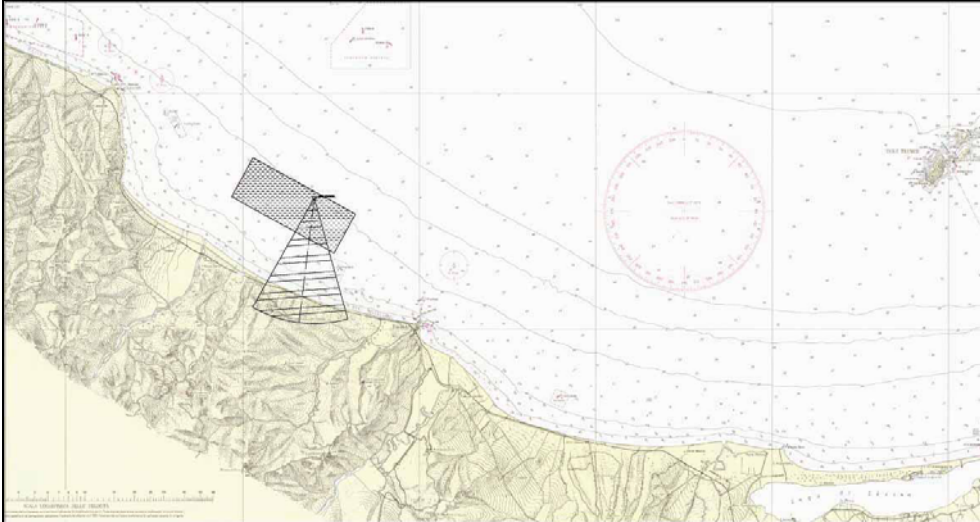
Simulazione Foto-inserimento 9 - Vista 1 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Nel foto-inserimento n° 14, in Figura, osserviamo come appare il parco eolico visto dalla Boa attualmente posizionata nella zona dove sorgerà l'impianto.

Così facendo si ha una visione dall'impianto verso terra in diverse direzioni (Foto-inserimenti 13/14/15/16)

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 27 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.10 Foto-inserimento 10



Copertura Foto-inserimento 10 – Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

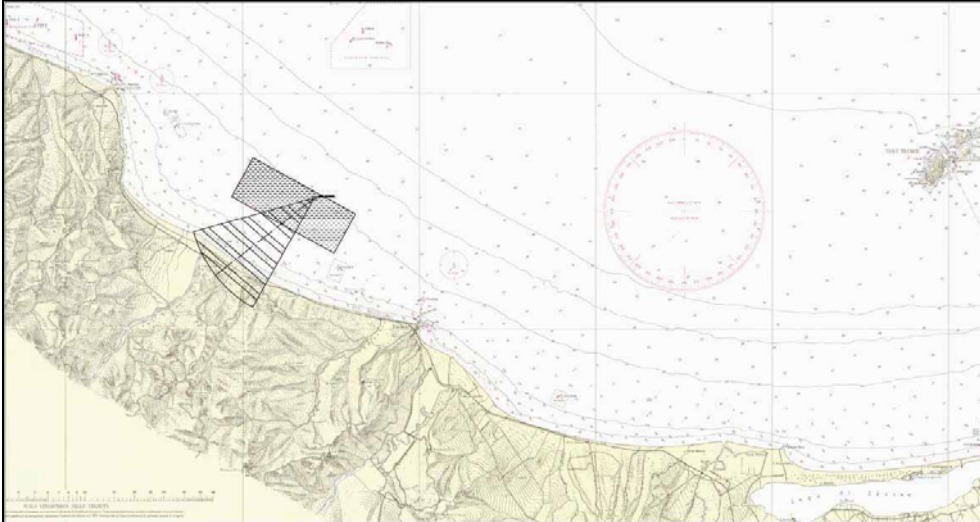
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 28 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



Simulazione Foto-inserimento 10 - Vista 2 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 29 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.11 Foto-inserimento 11



Copertura Foto-inserimento 11 – Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

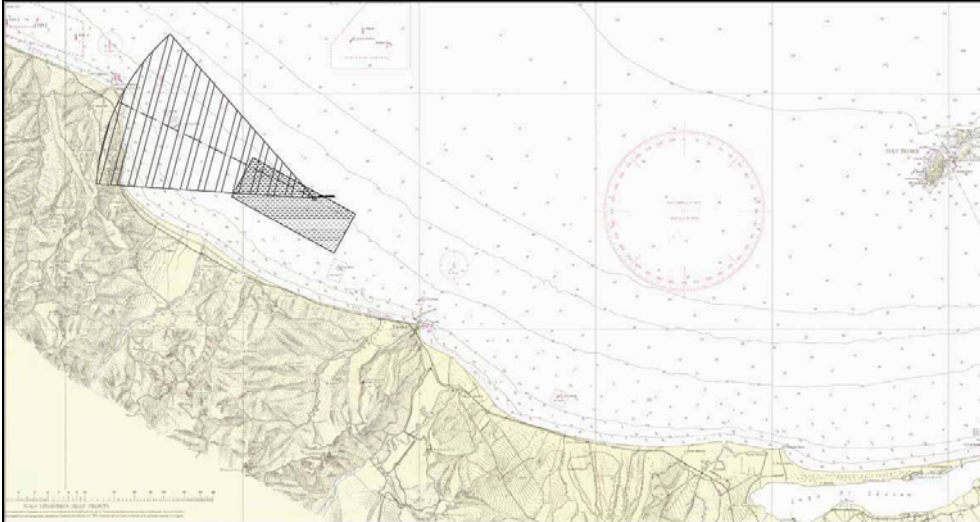
Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 30 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



Simulazione Foto-inserimento 11 - Vista 3 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 31 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00

3.12 Foto-inserimento 12



Copertura Foto-inserimento 12 – Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto



Stato attuale Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l’impianto

Ing. Claudio Giovanni DONDI Cascina Uccellina, 1 27020 – TROMELLO (PV)	IMPIANTO/OPERA	Pagina 32 di 32
	Impianto di Generazione Eolica Off-Shore “San Michele”	Numero Doc. F20GD-DOC-805
		Revisione 00



Simulazione Foto-inserimento 12 - Vista 4 dalla Boa situata nella zona dove sorgerà l'impianto