




RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA PARCO EOLICO


Cliente/Customer PAN ANEMOS MAGNA GRECIA S.R.L.	Commessa/Job 10139.01	Emesso da PER
---	------------------------------	----------------------

Rev	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato
01	25/08/10	Revisione	M. Scafidi	A. Sammartano	A. Sammartano
00	26/11/09	EMISSIONE	M. Scafidi	A. Sammartano	A. Sammartano
			Autorizzazione Emissione		

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 2 di 42	

INDICE

1.	PREMESSA -----	4
2.	CRITERI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO -----	4
2.1	Criteri generali di progetto -----	4
2.2	Prescrizioni, vincoli e riferimenti normativi-----	5
3.	IL SITO-----	7
3.1	Riferimenti Cartografici -----	7
3.2	Descrizione generale -----	7
3.3	Inquadramento geologico generale -----	8
3.4	Interferenza con aree a Vincolo Idrogeologico, P.A.I e PRAE-----	13
3.5	Climatologia-----	13
4.	IL PARCO EOLICO -----	15
4.1	Dimensioni dell'impianto -----	15
4.2	Localizzazione e disposizione -----	15
4.3	Caratteristiche degli aerogeneratori -----	18
4.4	Impatto visivo e acustico -----	19
4.5	La viabilità -----	21
5.	OPERE CIVILI -----	24
5.1	Strade di accesso e viabilità di servizio -----	24
5.2	Fondazioni Aerogeneratori-----	25
5.3	Piazzole Aerogeneratori -----	26
6.	OPERE ELETTROMECCANICHE E COLLEGAMENTO ALLA RTN -----	27
6.1	Rete elettrica esistente -----	27
6.2	Sottostazione di trasformazione e consegna-----	27
6.3	Collegamento elettrico AT -----	28
6.4	Rete dei collegamenti elettrici MT -----	30
6.5	Turbine eoliche -----	32
6.6	Sistema di controllo (SCADA) -----	33
7.	LA FASE DI CANTIERE-----	36
7.1	Logistica di cantiere-----	37

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 3 di 42	

7.2	Indicazioni tecniche -----	38
7.3	Impatto sull'ambiente -----	40
8.	LA FASE DI GESTIONE -----	41
8.1	Attività gestionale -----	41
8.2	Attività di manutenzione -----	42

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 4 di 42	

1. PREMESSA

Scopo del presente documento è fornire una descrizione tecnica dell'impianto eolico ubicato nel Comune Mottola, in provincia di Taranto.

2. CRITERI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO


2.1 Criteri generali di progetto

Per la redazione del progetto dell'impianto è stato necessario definire il lay-out del parco eolico; la disposizione degli aerogeneratori è valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto) al fine di perseguire una adeguata ed efficace integrazione tra le istanze di conservazione, riqualificazione e valorizzazione del territorio e del suo paesaggio e le opportunità di sviluppo sostenibile derivate dall'utilizzo del territorio per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

I condizionamenti, in particolare, riguardano: aspetti di messa in sicurezza, tutela e valorizzazione del territorio, dell'ambiente, degli insediamenti e delle infrastrutture e di protezione della salute pubblica.

Al seguito sono sinteticamente elencati i principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali:

- Condizionamenti normativi;
- Condizionamenti relativi all'integrità fisica e alla messa in sicurezza del territorio;

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 5 di 42	

- Condizionamenti relativi alla presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- Condizionamenti relativi alla salvaguardia e all'efficienza degli insediamenti;
- Condizionamenti relativi alla presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e altri impianti;
- Orografia e caratteristiche anemologiche del territorio;
- Efficienza e innovazione tecnologica.

2.2 Prescrizioni, vincoli e riferimenti normativi

Il progetto è stato elaborato tenendo conto delle indicazioni riportate nel documento 10139.01MAIR001R00 - Studio di Impatto Ambientale nel quale è stata esaminata la compatibilità ambientale del parco eolico nell'area in esame; tuttavia al seguito si riportano i principali vincoli territoriali recepiti in sede di progettazione:


Distanza di rispetto dalle infrastrutture esistenti (autostrade, strade statali, strade provinciali, tratturi, reti elettriche di trasmissione, etc.)

Distanza di rispetto dall'edificato sparso (masserie, unità abitative, etc.)


Distanza di rispetto da zone urbane e peri-urbane

Nel documento 10139.01MAIDR00 – TAVOLA DELLE AREE NON IDONEE E RELATIVI BUFFER sono rappresentati graficamente i suddetti vincoli territoriali.

La metodologia per la progettazione del parco eolico ha come principali riferimenti normativi il Regolamento Regionale 4 ottobre 2006, n. 16 "Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia" e il Piano Regolatore per l'Installazione degli Impianti Eolici (PRIE) della Murgia

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 6 di 42	

Tarantina (versione maggio 2008). IL PRIE è finalizzato all'identificazione delle aree non idonee, cioè di quelle aree nelle quali non è consentito localizzare gli impianti eolici, a partire dai caratteri, dalle risorse e dai valori naturalistici e antropici del territorio interessato; la metodologia per la redazione del PRIE della Murgia Tarantina ha come principale riferimento normativo proprio il Regolamento Regionale 16/2006 sopracitato, che definisce i criteri per l'individuazione delle aree non idonee per l'installazione degli impianti eolici e stabilisce i criteri per la progettazione e la valutazione integrata degli stessi impianti.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 7 di 42	

3. IL SITO

3.1 Riferimenti Cartografici

Con riferimento alla cartografia ufficiale dell'IGMI in scala 1 :25.000, il sito ricade tra il foglio 473 Sezione II "Castellaneta" e il foglio 474 Sezione III "Mottola" di coordinate (centro approssimativo del sito):

Geografiche (WGS84 – google earth): Long 16°59'13.61"E; Lat 40°39'55.87"N

Piane (Gauss Boaga Fuso Est): N 4503534.8; E 2687971.9

Per la redazione del progetto e la corretta individuazione delle opere dell'impianto nel sito di Mottola sono state elaborate le seguenti mappe:

10139.01TMID004R00 – LAYOUT IMPIANTO IN SCALA 1:5.000 - ORTOFOTO

10139.01TMID005R00 – LAYOUT IMPIANTO IN SCALA 1:10.000 - CTR


10139.01TMID006R00 – LAYOUT IMPIANTO IN SCALA 1:50.000

3.2 Descrizione generale

L'area interessata dall'impianto ha un'altitudine media compresa tra i 260 e i 270 m s.l.m., una estensione di circa 600 ha e si sviluppa nella zona nord del comune di Mottola; è delimitata a Sud dalla SP 27, a nord dall'incrocio tra la SS 100 e la SP 23 ad Est dalla SS 100 e a Ovest dalla A 14 e dalla SP 26.

L'intera area si inserisce all'interno della *Conca di Mottola*, così come da definizione del PRIE (versione maggio 2008): l'ambito individua il sistema di paesaggio della conca e degli affioramenti calcarei che caratterizzano il circondario di Mottola.

La morfologia dell'area è piuttosto ondulata, anche come conseguenza di variegati e diversificati aspetti geolitologici. L'uso del suolo mostra la chiara

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 8 di 42	

vocazione agricola dell'area; di conseguenza le aree con valenza naturalistica appaiono nel sistema piuttosto esigue in numero ed estensione.

L'area interessata dall'impianto non ricade in zone di particolare valenza avifaunistica.

Non si riscontrano nella zona interessata dall'impianto aree ricadenti in Aree Naturali Protette o facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS).

3.3 Inquadramento geologico generale


Dal punto di vista geologico l'intera area della provincia di Taranto si inserisce al limite tra il dominio dell'Avampavese Apulo e quello dell'Avanfossa Appenninica (Fossa Bradanica).

L'Avanpaese Apulo, che si individua a partire dall'inizio del Miocene durante l'orogenesi appenninico - dinarica è rappresentato da un'estesa piattaforma carbonatica mesozoica la cui parte affiorante, relativamente al territorio murgiano, è nota in bibliografia come "Gruppo dei Calcari delle Murge" (Ciaranfi et al, 1988).

Verso il lato bradanico delle Murge, i calcari risultano ribassati a gradinata fino al fronte della Catena Appenninica, dove si rinvengono al di sotto di una spessa copertura di depositi pliopleistocenici appartenenti al ciclo sedimentario della Fossa Bradanica e al di sotto di terreni alloctoni in facies di flysch.

Nell'area della Murgia Tarantina, che si estende tra i comuni di Crispiano e Laterza, si distinguono le unità litostratigrafiche qui di seguito descritte, dal basso verso l'alto, dalla più antica alla più recente:

- Calcarea di Altamura (Cretaceo superiore): questa unità litostratigrafica costituisce la litologia più antica presente nell'area; si tratta di calcari micritici, compatti, di colore bianco a luoghi fossiliferi. Si presentano stratificati, con

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 9 di 42	

giacitura sub-orizzontale o al più, gli strati risultano inclinati di alcuni gradi con una leggera immersione verso sud sud-est.

La stratificazione viene, spesso, obliterata da un'intensa rete di fratture irregolari riempite di terra rossa.


- **Calcareniti di Gravina (Pliocene sup. - Pleistocene inf.):** tale formazione poggia in trasgressione sul Calcarea di Altamura. Litologicamente si tratta di biocalcareniti porose, variamente cementate, biancastre o giallognole, fossilifere; sono massive, a luoghi stratificate in banchi con giacitura sub-orizzontale. Localmente, in corrispondenza della superficie di trasgressione, si rinviene un orizzonte discontinuo di breccia calcarea rossastra ad elementi carbonatici poco elaborati. Lo spessore è molto variabile da luogo a luogo, a causa della giacitura onlap sui calcari e dell'andamento irregolare del substrato carbonatico.

- **Argille sub-appennine (Pliocene sup. - Pleistocene inf.):** questa formazione risulta in continuità stratigrafica con le Calcareniti di Gravina. Si tratta di argille marnoso-siltose con intercalazione sabbiose, di colore grigio-azzurro che sfuma al giallastro, se alterate.

L'ambiente di sedimentazione è di mare profondo.

- **Depositi Marini terrazzati (Pleistocene medio superiore):** questi depositi, di natura essenzialmente calcarenitica con lenti di sabbie, poggiano con contatto trasgressivo su superfici di abrasione incise, a vari livelli, nei termini basali della serie plio-pleistocenica della Fossa Bradanica (Argille subappennine, Calcarenite di Gravina) e in qualche caso direttamente sui calcari cretacei.

- **Depositi alluvionali attuali e recenti:** questi depositi sono costituiti essenzialmente da sabbie, limi e conglomerati provenienti dall'erosione dei terreni attraversati dalle lame d'acqua e che si sono accumulati in zone

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 10 di 42	

deprese o lungo il fondovalle delle incisioni fluviali. Costituiscono depositi di spessore sempre modesto fino a qualche metro.

- Limi lagunari e palustri (Pleistocene-Olocene): si tratta di limi generalmente gialli e neri che rappresentano il deposito di zone paludose.


La tettonica dell'area di interesse riflette la storia geologica del territorio pugliese.

Le deformazioni principali sono quelle che hanno interessato i calcari mesozoici, i quali si presentano blandamente piegati e interrotti da faglie dirette, orientate in vari sistemi e attualmente sepolte sotto i sedimenti plio-quadernari. Queste faglie possono isolare lembi calcarei.

Per quanto riguarda l'assetto geomorfologico l'area della Murgia Tarantina è suddivisibile, in base all'altimetria, in tre fasce: pianura (0 - 50 m s.l.m.), premurgia (50 - 350 m s.l.m.), murgia (oltre 350 m s.l.m.).

In generale si osserva una morfologia piuttosto dolce che si accentua in corrispondenza degli affioramenti del Calcare di Altamura, a nord e ad ovest del territorio con le Murge tarantine. I rilievi, quindi, corrispondono ad alti strutturali mentre le aree più pianeggianti corrispondono a zone strutturalmente depresse, costituite da copertura sedimentaria e depositi alluvionali e colluviali. Si tratta, comunque, di rilievi sopraelevati su di una piana digradante in terrazzi verso la costa, ossia di un ambito costituito da ampie superfici pianeggianti poste a varie altezze sul livello del mare.

La morfologia è resa più viva dalla presenza di incisioni fluviali che con la loro azione erosiva hanno interrotto la continuità della copertura sedimentaria calcarenitica post-calabrianica. Si tratta di solchi erosivi, sedi di corsi d'acqua temporanei o permanenti, paralleli tra loro e, in generale, ortogonali alla costa che in funzione della forma e delle dimensioni assumono la denominazione di "fossi", di "gravine" o di "lame".


	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 11 di 42	

L'area che da Crispiano forma un arco passante per i comuni di Massafra, Mottola, Palagianello, fino a Matera, viene definita "territorio delle gravine" ed è un ambito in cui le gravine joniche sono disposte idealmente come raggi di un semicerchio con il centro nel Golfo di Taranto.

Nell'ambito territoriale che va da Taranto ad est al confine occidentale della Comunità Montana della Murgia Tarantina, le più importanti tra le gravine e le lame presenti sono:

- la Gravina Miola, la Gravina Alezza, la Gravina di Triglio, La Gravina di Lamastuola che confluiscono a sud nella Gravina di Leucaspide;
- la Gravina di San Marco, la Gravina di Madonna della Scala, la Gravina di Colombato che confluiscono a valle in un unico impluvio denominato, nella parte finale, del fiume Patemisco;
- la Gravina di Portico dell'Arco, la Gravina di Giuliano, la Gravina di Capo Gavito che proseguono a valle nella Lama d'Uva;
- la Gravina Petruscio e altre minori del territorio di Mottola che confluiscono nella Lama di Vite;
- la Gravina di San Biagio che confluisce nella Lama di Lenne nella piana costiera;
- la Gravina di Castellaneta la cui prosecuzione è rappresentata dalla Lama di Castellaneta che confluisce nella lama detta "La Lama" nella quale convogliano anche le acque provenienti dalle gravine del territorio di Laterza (tra cui la Gravina del Varco, la Gravina di Laterza e la Gravina dell'Alloro).

Il deflusso superficiale delle acque è comunque ridotto a causa del fenomeno carsico che si sviluppa nelle rocce carbonatiche e delle infiltrazioni delle acque nei terreni permeabili. Solo con forti precipitazioni, quando le rocce non riescono ad assorbire tutta l'acqua caduta, si hanno temporanei scorrimenti superficiali lungo le gravine e le lame.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 12 di 42	

Cospicue sono invece le risorse idriche sotterranee rappresentate da una falda idrica di base che ha sede nei calcari cretacei e da falde superficiali poco produttive che impregnano i depositi calcarenitici sabbiosi più recenti (Depositi Marini Terrazzati) lì dove poggiano sulle argille sottostanti.


Si possono distinguere, quindi, due acquiferi: uno superiore ed uno inferiore.

Nella *Conca di Mottola* tra le unità stratigrafiche presenti si osservano affioramenti riferibili al Calcare di Altamura, ubicati essenzialmente in corrispondenza dell'unico centro abitato, quello di Mottola, e in direzione sud – ovest rispetto allo stesso. A nord dell'abitato si rinvengono soprattutto le Calcareniti di Monte Castiglione, che ricoprono in plaghe più o meno diffuse Argille del Bradano e sottili lingue di Calcareniti di Gravina.

La tettonica dell'area riflette la storia geologica del territorio pugliese; le deformazioni principali sono quelle che hanno interessato i calcari mesozoici, lievemente piegati e interrotti da faglie dirette, orientate in vari sistemi e attualmente sepolte sotto i sedimenti plio – quaternari.

Ulteriori dettagli circa l'inquadramento geomorfologico e geotecnica sono rappresentati nel documento 10139.01MAIR004R00 – RELAZIONE GEOLOGICA-IDROGEOLOGICA.

Per una caratterizzazione puntuale dell'area in oggetto sarà comunque necessario effettuare una specifica indagine geotecnica di dettaglio in sede di progettazione esecutiva.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 13 di 42	

3.4 Interferenza con aree a Vincolo Idrogeologico, P.A.I e PRAE

Si rimanda ai seguenti documenti:

10139.01MAIR004R00 – RELAZIONE GEOLOGICA-IDROGEOLOGICA

10139.01MAID005R00 – TAVOLA DEL PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO(P.A.I.)


10139.01MAID006R00 – TAVOLA DEL PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA ESTRATTIVE(P.R.A.E.)

3.5 Climatologia

La Puglia è dominata dal macroclima mediterraneo più o meno profondamente modificato dall'influenza dei diversi settori geografici e dall'articolata morfologia superficiale che portano alla genesi di numerosi climi regionali. È possibile, tuttavia, riconoscere la presenza di cinque aree climatiche omogenee, di varia ampiezza in relazione alla topografia e al contesto geografico.

Per la sua peculiare posizione geografica e per l'accentuata discontinuità territoriale, la Puglia presenta condizioni climatiche fortemente diversificate sia nell'ambito dei vari distretti geografici regionali che rispetto al macroclima mediterraneo, da cui è dominata. Il versante adriatico risente marcatamente del clima continentale determinato dai complessi montuosi del settore nord - orientale e dalle estese pianure dell'Est europeo progressivamente attenuato verso sud per l'influenza del mediterraneo orientale.

La parte nord - occidentale è influenzata dal clima montano dei vicini Appennini campano - lucani contrastato a sud dal mar Jonio e dal

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 14 di 42	

Mediterraneo centrale. Ne risulta un mosaico di climi a distanza sia mesoclimatica che locale.

Nei mesi invernali, ed in particolare nei mesi di gennaio e febbraio, una spiccata continentalità caratterizza tutto il versante occidentale della Puglia ove si hanno i più bassi valori termici autunnali ed invernali. Le basse temperature di questo versante sono determinate dal marcato effetto del quadrante NE, ma ancor più dalla presenza del complesso montuoso degli Appennini calabro - lucani che incidono fortemente nella caratterizzazione del clima specialmente nelle aree a accentuata discontinuità altimetrica come il promontorio del Gargano e le Murge. Gli effetti del clima montano appenninico si attenuano lungo il versante orientale della Puglia decisamente dominato dal quadrante NE mitigato dal mar Adriatico. Queste componenti climatiche continentali decrescono progressivamente procedendo verso sud sino ad essere contrastate dal mite clima del quadrante meridionale dominato dal mar Mediterraneo.

Al fine di valutare la possibile produttività di energia elettrica da fonte eolica nel territorio di Mottola si è fatto riferimento sia alle mappe eoliche dell'Atlante Eolico elaborato dal CESI (Centro Ricerche ENEL), in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova, alle quote di 75 e 100 s.l.t. sia a dati storici registrati in una stazione anemometrica localizzata a Gioia del Colle.

Si evidenzia che le mappe dell'Atlante eolico indicano che l'intero territorio della Comune di Mottola è caratterizzato da un valore della velocità media del vento compreso tra 6 e 7 m/s.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento 10139.01TMIR002R00.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 15 di 42	

4. IL PARCO EOLICO

4.1 Dimensioni dell'impianto

Il progetto dell'impianto eolico prevede l'installazione di 16 aerogeneratori di grande taglia, avente ciascuno una potenza nominale massima di 2500 kW, per una potenza totale nominale installata di 40 MW.

4.2 Localizzazione e disposizione

Le aree interessate dalle turbine eoliche, dai collegamenti elettrici e dalla sottostazione di trasformazione e consegna ricadono nei fogli di mappa n. 60, 61, 78, 92 e 93 del N.C.T. del Comune di Mottola (TA), visualizzabili nel documento 10139.01TMID002R00 – ESTRATTI DI MAPPA CATASTALE .

La percezione di un impianto eolico è fortemente legata al suo posizionamento per cui nella progettazione del parco eolico di Mottola è stata preferita una disposizione delle turbine eoliche in linea evitando un eccessivo affollamento di macchine (effetto selva); la densità è stata commisurata alla scala dimensionale del sito. Il parco eolico infatti è costituito da tre gruppi di aerogeneratori non troppo numerosi (inferiore a otto turbine eoliche):

gruppo A (nord): 6 aerogeneratori

gruppo B (centro): 4 aerogeneratori

gruppo C (sud): 6 aerogeneratori

La disposizione in linea degli aerogeneratori (tutti in fila e con le navicelle disposte parallelamente tra loro) di ogni singolo gruppo fornisce il minore impatto visivo laterale e quello più accettabile da una prospettiva frontale.

La distanza relativa tra i singoli gruppi è quella rappresentata al seguito:

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 16 di 42	


gruppo A (nord) - gruppo B (centro): 1800 m

gruppo B (centro) - gruppo C (sud): 800 m


La spaziatura tra le turbine eoliche è di almeno 7 volte la dimensione del diametro del rotore, nella direzione del vento dominante, e di almeno 3 volte il diametro del rotore nella direzione perpendicolare a quella del vento dominante; in ogni caso a ciascun aerogeneratore appartiene un'area di rispetto teorica di dimensioni pari a 300 m x 700 m.

Per maggiori dettagli circa la spaziatura degli aerogeneratori si rimanda al documento 10139.01TMID007R00 – DISPOSIZIONE DEGLI AEROGENERATORI SPAZIATURA E QUOTE.

Al seguito è riportata una tabella con indicazione della localizzazione puntuale (coordinate piane - rappresentazione Gauss Boaga fuso Est) e delle caratteristiche dimensionali principali degli aerogeneratori che costituiscono l'impianto eolico:

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 17 di 42	

Turbina ID	Hub (m s.l.t.)	Φ rotore (m)	Est (m)	Nord (m)	Z (m s.l.m.)
1	80-100	90-101	2689539.9	4501625.9	267.3
2	80-100	90-101	2689245.7	4501682.5	266.0
3	80-100	90-101	2688869.4	4501707.6	264.0
4	80-100	90-101	2688521.8	4501727.9	265.0
5	80-100	90-101	2688215.5	4501725.8	261.3
6	80-100	90-101	2687914.4	4501692.5	259.5
7	80-100	90-101	2687297.7	4502664.1	260.0
8	80-100	90-101	2687625.7	4502632.4	260.0
9	80-100	90-101	2687925.2	4502609.2	258.0
10	80-100	90-101	2688294.1	4502559.4	257.2
11	80-100	90-101	2688447.6	4504143.4	268.6
12	80-100	90-101	2687979.5	4504617.4	273.8
13	80-100	90-101	2687682.0	4504579.4	271.9
14	80-100	90-101	2687408.1	4504456.7	270.0
15	80-100	90-101	2687110.2	4504423.9	268.2
16	80-100	90-101	2686819.4	4504434.7	266.4

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 18 di 42	

4.3 Caratteristiche degli aerogeneratori

Sul mercato esistono ad oggi differenti tipologie di aerogeneratori (ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tri-pala, posto sopra o sottovento).

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico di Mottola hanno tutti lo stesso numero di pale, la stessa altezza e le pale hanno il medesimo senso di rotazione. Le caratteristiche tecniche sono quelle al seguito indicate:

il rotore è di tipo tri-pala, posto sopravvento al sostegno, con pale in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e mozzo rigido in acciaio;


la navicella ha la struttura di sostegno, in cui sono collocati il moltiplicatore di giri, il generatore, il trasformatore e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo, in carpenteria metallica mentre l'involucro è in materiale composito;

la torre di sostegno è di tipo tubolare conica in carpenteria metallica, avente diametro esterno min e max rispettivamente di 3 m e 4,3 m circa;

l'altezza massima dell'aerogeneratore dal livello medio del terreno, comprensivo dell'elemento rotante, è pari a circa 150 m.

Al seguito sono riportate le principali caratteristiche tecniche e dimensionali delle turbine eoliche:

- potenza generatore: 2 ÷ 2,5 MW
- diametro rotore: 90 ÷ 101 m
- altezza torre (all'hub riferita al livello medio del terreno): 80÷100 m
- superficie max spazzata dal rotore: 8000 m²
- numero di pale: 3
- range velocità del rotore: 5÷20 rpm
- senso di rotazione del rotore: orario

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 19 di 42	

Con lo scopo di limitare l'impatto sul paesaggio e sugli abitanti la torre degli aerogeneratori sarà verniciata di colore bianco/grigio opaco al fine di garantire un aspetto neutro nelle diverse condizioni atmosferiche e di illuminazione; saranno inoltre utilizzate preferibilmente emissioni luminose dipartenti dai vertici delle torri, al posto delle strisce di colore rosso per le estremità dei piloni ed in generale, previa approvazione degli Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni, si cercherà di limitare l'uso delle strisce rosso solo alla fine e all'inizio del parco eolico, o nei punti più alti. Le pale saranno verniciate con vernici antiriflesso che garantiscono una minore visibilità.


Per maggiori dettagli circa le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori si rimanda al documento 10139.01TMMS001R00 – SPECIFICA GENERALE AEROGENERATORI

4.4 Impatto visivo e acustico

Lo studio dell'impatto visivo ha rappresentato una delle fasi più importanti della progettazione dell'impianto eolico. Infatti la visibilità rappresenta uno dei potenziali effetti più rilevanti di un impianto avendo conseguenze sulla vivibilità e sulla fruibilità di un territorio.

Nel documento 10139.01TMID008R00 – FOTOSIMULAZIONE DELLE VISTE DELL'IMPIANTO sono rappresentate le fotosimulazioni del parco eolico nel contesto del territorio di Mottola dai principali punti di ripresa.

Tuttavia la valutazione dell'emergenza visiva di un impianto eolico è legata non solo alla misurazione delle caratteristiche degli aerogeneratori installati (altezza, forma e colore delle turbine eoliche), ma anche alla valutazione della struttura dell'impianto (ubicazione e disposizione degli aerogeneratori,

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 20 di 42	

localizzazione della sottostazione di trasformazione e di connessione con la rete elettrica, tracciati delle nuove strade realizzate e modalità).

La progettazione del parco eolico ha pertanto tenuto in debita considerazione tutti gli aspetti sopraelencati al fine di minimizzare l'impatto visivo-ambientale. Si è scelto infatti di:

localizzare la sottostazione di trasformazione in prossimità di reti elettriche di connessione esistenti al fine di contenere in un unico manufatto sia la sottostazione di trasformazione stessa che quella di consegna;

utilizzare, per quanto tecnicamente possibile, viabilità esistente al fine di contenere al massimo la realizzazione di nuove strade;


disporre gli aerogeneratori mantenendo una spaziatura regolare e sufficiente ad evitare l'effetto "selva";

dislocare gli aerogeneratori ad una notevole distanza (300 m) da possibili ricettori (edificati, etc.);

dislocare gli aerogeneratori con una configurazione che rispetti le caratteristiche e la conformazione del territorio (in particolare: la fila di aerogeneratori del gruppo C è parallela ad una strada (comunale e/o interpodereale) esistente, mentre la fila di aerogeneratori del gruppo B è parallela alla strada SP 25).

Ai fini della regolamentazione dei limiti di esposizione al rumore il Regolamento Regionale 4 ottobre 2006 n. 16, "Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia", impone il rispetto dei limiti differenziali di immissione ai ricettori considerati di 5 dB e di 3 dB rispettivamente per il periodo diurno e per il periodo notturno.

Il lay-out dell'impianto è stato definito tenendo conto della presenza di possibili ricettori presenti nel sito di interesse anche al fine di contenere

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 21 di 42	

l'impatto acustico garantendo, già in fase di progettazione definitiva, il rispetto dei limiti normativi imposti.

Nel documento 10139.01FRIR001R00 è rappresentata l'analisi di impatto acustico del parco eolico ai possibili ricettori presenti nel sito di interesse.

4.5 La viabilità

L'accesso al sito é consentito tramite la viabilità principale esistente che si presenta asfaltata nella maggior parte del territorio e comunque fino ad alcuni nodi viari, a partire dai quali ha inizio la rete viaria interna. Le strade principali che insistono intorno all'area di interesse sono:

A 14 – Autostrada adriatica a circa 2 km a Est del centro del sito;

SP 23 – Strada provinciale che collega la A 14 alla SP 22 ad ovest e alla SS100 ad est;


SS 100– Strada statale Bari – Taranto che costeggia il sito in direzione nord – sud;

SP 26 – Strada provinciale che collega Palagianello alla SP 23 e che attraversa il sito in direzione nord – sud;

SP 25 – Strada provinciale che collega Mottola con la SP 26 e che attraversa il sito in direzione est – ovest.

Esiste poi una fitta rete secondaria di strade vicinali e/o tratturi, collegata alle strade principali, che permette un facile accesso all'intera area; questo grazie anche all'orografia del territorio che non presenta particolari pendenze o dislivelli, dato che la maggior parte dell' area ha una pendenza inferiore al 5% e comunque raramente superiore al 10%.

Nel caso in cui si dovrà prevedere punti di accesso ad hoc per i mezzi per il trasporto eccezionale, questi richiederanno dunque limitati adeguamenti (prevalentemente allargamento/by-pass delle curve più strette o semplice

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 22 di 42	

bitumazione dello strato di asfalto usurato), che verranno studiati ed evidenziati in una fase successiva della progettazione. Tali interventi non riguarderanno comunque la modifica delle pendenze delle livellette in quanto allo stato attuale sono tutte al di sotto della pendenza massima consentita dai mezzi eccezionali di trasporto. La rete viaria interna sarà progettata dunque con l'obiettivo di massimizzare lo sfruttamento di percorsi esistenti.


Saranno oggetto di istruttoria tecnica con gli enti gestori della viabilità esistente sia le capacità portanti dei ponti, che eventualmente saranno adeguati attraverso misure provvisorie concordate con gli enti competenti, sia ogni altro adeguamento della viabilità.

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedere le seguenti opere ed infrastrutture:

Opere Civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, la posa in opera della cabina di consegna completa di basamenti e cunicoli per le apparecchiature elettromeccaniche, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto.


Opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori, della torre anemometrica e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e la cabina di consegna dell'energia elettrica prodotta.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato (prefabbricate o gettate in opera) e quelle a struttura metallica saranno progettate e realizzate secondo quanto prescritto dalla Decreto Ministero Infrastrutture 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni", Decreto Ministero Infrastrutture 06.05.2008

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 23 di 42	

Integrazioni al D.M. 14.01.2008 di approvazione delle nuove “Norme tecniche per le costruzioni” , emesse ai sensi delle leggi 05.11.1971, n. 1086, e 02.02.1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l’Edilizia di cui al D.P.R. 06.06.2001, n. 380, e dell’art. 5 del decreto legge 28.05.2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall’art. 1 della legge 27.07.2004, n. 186 e ss. mm. ii. e Circolare 02.02.2009 n°617/C.S.LL.PP. “istruzioni per l’applicazione delle nuove “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14.01.2008. Norme tecniche per le costruzioni.

Gli impianti elettrici saranno progettati nel pieno rispetto delle norme CEI vigenti.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	01
			Pag. 24 di 42	

5. OPERE CIVILI


5.1 Strade di accesso e viabilità di servizio

La presenza della rete di infrastrutture viarie descritta precedentemente ha comportato una duplice natura di condizionamenti: da una parte è stato necessario mantenere una distanza di rispetto da questi elementi del territorio, dall'altra si è cercato di renderla funzionale alla realizzazione e alla messa in opera dell'impianto eolico, cercando di minimizzare il più possibile gli effetti derivanti dalla realizzazione sia delle opere di accesso così come di quelle per l'allacciamento alla rete di trasmissione nazionale.

L'ubicazione degli aerogeneratori tiene dunque in debito conto sia delle strade principali di accesso, che delle strade secondarie; queste ultime sono rappresentate dalla viabilità comunale e interpodereale, che richiede prevalentemente il solo adeguamento dei raggi di curvatura e l'ampliamento della carreggiata in alcuni brevi tratti.

Le strade principali di accesso, quali le provinciali e le statali, saranno utilizzate dunque come strade primarie per il trasporto di tutti gli elementi componenti gli aerogeneratori.

In tal modo la creazione di nuove strade sarà limitata alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori, così come previsto dal Regolamento Regionale n. 16/2006 art. 10 comma h.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 25 di 40	

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) sarà fissata in 5 m.

Il profilo trasversale della strada sarà costituito da due falde con pendenza dall'1,50% al 2% convenientemente raccordate in asse.

Nei tratti in curva la sezione stradale dovrà avere unica pendenza trasversale verso l'interno, da commisurare al raggio e comunque non superiore al 5%.

Le opere accessorie, così come le forme e i materiali costruttivi, sono stati progettati in modo da tenere in considerazione i materiali e i colori locali, minimizzando il più possibile l'impatto sul territorio.

Per le strade di accesso, la viabilità di servizio, le strade nuove e quelle esistenti da adeguare, si faccia riferimento ai seguenti documenti:

10139.01TMID009R00 – LAYOUT CON INFRASTRUTTURE DI COLLEGAMENTO VIARIO E RTN;

10139.01TMID011R00 – LAYOUT CON STRADE NUOVE E DA ADEGUARE E BUFFER.

5.2 Fondazioni Aerogeneratori

Le opere di fondazione delle torri saranno completamente interrato e ricoperte da vegetazione e, laddove necessario, sarà predisposto un sistema di regimazione delle acque meteoriche cadute sui piazzali.

La fondazione sarà realizzata in calcestruzzo armato, a platea superficiale o su pali (profonda), valutando di volta in volta quale sia la soluzione migliore.

Le tipologie di fondazione degli aerogeneratori prese in considerazione sono descritte nei documenti:

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 26 di 40	

10139.01MMCR001R00 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA OPERE CIVILI

10139.01MMCR003R00 – RELAZIONE SULLE FONDAZIONI


10139.01TMCD002R00 – TIPICI DI FONDAZIONE AEROGENERATORE.

5.3 Piazzole Aerogeneratori

I piazzali di pertinenza dell'impianto eolico occuperanno la minima occupazione possibile del suolo.

L'ingombro della piazzola di servizio e la sua configurazione è presentata nel documento:

10139.01TMCD003R00 – PLANIMETRIA PIAZZOLA DI SERVIZIO

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 27 di 40	

6. OPERE ELETTROMECCANICHE E COLLEGAMENTO ALLA RTN

6.1 Rete elettrica esistente

La connessione dell'impianto eolico alla rete elettrica nazionale sarà effettuata attraverso uno stallo arrivo produttore a 150 kV di una futura stazione elettrica della RTN 380/150kV che è collegata in entra/esce sulla linea RTN a 380kV "Matera/Taranto" ed ubicata nel territorio del Comune di Castellaneta (vedere disegno n° 10139.01TMEE010).

6.2 Sottostazione di trasformazione e consegna

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede il collegamento in cavo interrato a 150kV con la sezione a 150kV di una futura stazione elettrica della RTN 380/150kV che è collegata in entra/esce sulla linea RTN a 380kV "Matera/Taranto".


La sottostazione di Consegna e Trasformazione sarà come di seguito realizzata (vedere disegno n° 10139.01TMEE008).

La sottostazione sarà suddivisa in due aree di cui una ENEL (Impianto di Consegna) ed una AUTOPRODUTTORE (Impianto Utente).

La sottostazione sarà suddivisa in due aree di cui una Impianto di Consegna ed una Impianto Utente.

L'impianto di Consegna sarà così costituito:

- n° 1 montanti di arrivo (per il collegamento in cavo alla sottostazione 380/150kV),

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 28 di 40	

- n° 1 montante di alimentazione (per l'alimentazione dell'Impianto Utente),
- locali destinati al contenimento dei quadri di potenza e controllo relativi all'Impianto di Consegna.

L'impianto Utente sarà così costituito:

- n° 1 montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT),
- locali destinati al contenimento dei quadri di potenza e controllo relativi all'Impianto Utente.

Il trasformatore AT/MT provvederà ad elevare il livello di tensione della rete del parco eolico (33kV) al livello di tensione dello stallo arrivo produttore (150kV) della stazione RTN; detto trasformatore sarà di tipo con isolamento in olio e di potenza pari a 45 MVA.


All'interno dell'area della sottostazione AT/MT sarà realizzato un edificio atto a contenere le apparecchiature di potenza e controllo relative alla sottostazione stessa. Detto edificio sarà suddiviso in due zone di cui una dedicata all' Impianto di Consegna ed una dedicata all'Impianto Utente.

Per ulteriori specifiche sulla cabina di consegna si veda il documento 10139.01TMER001R00 – RELAZIONE ELETTROSTRUMENTALE.

6.3 Collegamento elettrico AT

Al fine di realizzare il collegamento tra la sottostazione di Trasformazione e consegna e la sottostazione 150/380kV, sarà prevista una linea in alta tensione interrata.

I cavidotti di collegamento elettrico tra la sottostazione di Trasformazione e la sottostazione di Consegna viaggiano interrati, posati direttamente nel terreno ad

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 29 di 40	

una profondità minima di 120cm, come si evince dal disegno 10139.01TMEE005 “Tipici vie cavi”.

La realizzazione di un cavidotto interrato così come prospettato, permette il rispetto dei valori imposti dalla normativa (DPCM del 08/07/2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”) sia in termini di intensità del campo elettrico che di induzione magnetica.

La linea in oggetto oltre ad essere adeguatamente dimensionata per la portata di corrente consente di limitare la caduta di tensione entro valori accettabili.

Per realizzare la linea in oggetto saranno utilizzati cavi con conduttore in rame o in alluminio e materiale isolante in gomma ad alto modulo, dotato di schermo a nastri di rame su ogni anima e protezione esterna in PVC.

Il percorso sarà realizzato principalmente a bordo strada, i cavi verranno posati in un letto di sabbia e successivamente protetti da un “tegolo” prefabbricato. Detto “tegolo” verrà a sua volta ricoperto con terreno di riempimento compattato.

Il percorso del cavo sarà inoltre segnalato (in caso di attività di scavo successive alla posa stessa) da una rete di plastica forata di colore rosso-arancione e da un nastro di segnalazione in PVC opportunamente interrati.

All’interno di detto percorso verrà posato un cavo in fibra ottica a più fibre, per la trasmissione dei dati al sistema SCADA.

Per ulteriori specifiche sul percorso e sugli attraversamenti del collegamento elettrico interrato di Alta Tensione si vedano anche i documenti:

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 30 di 40	

10139.01TMCD005 – LOCALIZZAZIONE ATTRAVERSAMENTI LUNGO PERCORSO CAVO AT

10139.01TMCD006 – PARTICOLARI ATTRAVERSAMENTI PERCORSO CAVO AT

10139.01MAID019 – PERCORSO CAVO AT SU PUTT/P ATE

10139.01MAID021 – PERCORSO CAVO AT SU PAI

10139.01MAID022 – PERCORSO CAVO AT SU IGM

10139.01MAID024 – PERCORSO CAVO AT SU ORTOFOTO


6.4 Rete dei collegamenti elettrici MT

Sarà realizzata la rete elettrica di cavidotti che collega gli aerogeneratori alla cabina di consegna. Il criterio di progettazione di tale rete di cavidotti sarà la normativa tecnica applicabile in materia di impianti elettrici. Al fine di minimizzare la lunghezza della rete di cavidotti, saranno sfruttati per quanto possibile percorsi comuni di collegamento alla cabina di consegna e, ove possibile, saranno effettuati dei collegamenti in serie di gruppi di aerogeneratori.

Al fine di realizzare il collegamento tra la sottostazione di consegna e di trasformazione e il parco eolico, saranno previste tre linee in media tensione interrata.

La massima potenza erogabile dal parco eolico è:

- **Gruppo 1:** costituito da N°6 Generatori per una potenza complessiva di 15 MW (*Generatori 1-2-3-4-5-6*);
- **Gruppo 2:** costituito da N°6 Generatori per una potenza complessiva di 15 MW (*Generatori 11-12-13-14-15-16*);
- **Gruppo 3:** costituito da N°4 Generatori per una potenza complessiva di 10 MW (*Generatori 7-8-9-10*).

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 31 di 40	

La linea in oggetto oltre ad essere adeguatamente dimensionata per la portata di corrente consente di limitare la caduta di tensione entro valori accettabili.

Per realizzare la linea in oggetto saranno utilizzati cavi con conduttore in rame o in alluminio e materiale isolante in gomma ad alto modulo, dotato di schermo a nastri di rame su ogni anima e protezione esterna in PVC di qualità RZ di colore rosso.


Le vie cavo interne sia di comando/segnalazione che di trasporto dell'energia prodotta, saranno posate secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno principalmente percorsi interrati a bordo strada, venendo posati in un letto di sabbia e successivamente protetti da un "tegolo" prefabbricato. Detto "tegolo" verrà a sua volta ricoperto con terreno di riempimento compattato.

Il percorso del cavo sarà inoltre segnalato (in caso di attività di scavo successive alla posa stessa) da una rete di plastica forata di colore rosso-arancione e da un nastro di segnalazione in PVC opportunamente interrati.

All'interno di detto percorso verrà inoltre posato un cavo in fibra ottica a più fibre per la trasmissione dei dati al sistema SCADA.

Anche per le connessioni tra i generatori eolici sarà prevista la realizzazione di linee interrate, utilizzando cavi con conduttore in rame o alluminio e materiale isolante in gomma ad alto modulo, dotato di schermo a nastri di rame su ogni anima e protezione esterna in PVC di qualità RZ di colore rosso.

I cavidotti di collegamento elettrico tra gli aerogeneratori fino alla sottostazione MT/AT, viaggiano interrati ad una profondità minima di 120cm, come si evince dal disegno 10139.01TMEE005R00 – TIPICI SEZIONI VIE CAVI INTERRATI.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 32 di 40	

La realizzazione di un cavidotto interrato così come prospettato, permette il rispetto dei valori imposti dalla normativa (DPCM del 08/07/2003: “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”) sia in termini di intensità del campo elettrico che di induzione magnetica.

Per ulteriori specifiche sulle vie cavo si veda il documento 10139.01TMER001R00 – RELAZIONE ELETTROSTRUMENTALE.

6.5 Turbine eoliche

Come già indicato precedentemente il parco eolico è costituito da tre gruppi di aerogeneratori, di cui due costituiti cadauno da N° 6 macchine ed un gruppo costituito da N° 4 macchine.


All'interno di ciascuna torre dei generatori eolici, saranno installate tutte le apparecchiature e i quadri elettrici necessari al funzionamento del generatore ed alla sua connessione alla rete di distribuzione del parco eolico.

Saranno previste le seguenti apparecchiature principali:

- Quadri di media tensione
- Trasformatore di torre (elevatore)
- Trasformatore alimentazioni ausiliarie
- Convertitori AC/DC
- Sistema di controllo, protezione e sincronizzazione generatore

Ciascun generatore avrà potenza pari a 2,5 MW ad una tensione di 33kV. La tensione sarà elevata, per essere immessa nella rete del parco eolico, a 33kV tramite un adeguato trasformatore elevatore MT/MT.

Per ulteriori specifiche si veda il documento 10139.01TMER001R00 – RELAZIONE ELETTROSTRUMENTALE.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 33 di 40	

6.6 Sistema di controllo (SCADA)

Per controllare l'intero parco eolico sarà impiegato un sistema SCADA pensato appositamente per il controllo e supervisione di impianti di notevoli dimensioni per poter garantire il più elevato livello di prestazioni ed affidabilità.

Lo scopo del sistema SCADA è quello di massimizzare l'erogazione della centrale eolica, nel rispetto dei suoi limiti operativi, per mezzo di un controllo e di una diagnostica perfetti.

Il compito principale del sistema SCADA consiste nel registrare i dati operativi sulla centrale e nel renderli disponibili non appena richiesto.


I dati saranno resi disponibili nella forma desiderata, alle persone interessate e nel momento giusto.

E' importante avere a disposizione, per esempio, tutti i dati storici relativi allo stato dei segnali di tensione, di corrente, di temperatura, velocità per il personale di intervento in caso di malfunzionamento di qualche apparecchiature o per il personale di manutenzione.

Il responsabile di impianto avrà a disposizione i dati statistici, le tabelle relative alle prestazioni dei generatori, il rendimento dell'impianto ecc.

Sarà quindi possibile avere a disposizione tutte le cause di malfunzionamento, dello stato di tutte le apparecchiature, il rapporto tra erogazione della potenza e velocità del vento, stime ecc.

Il sistema SCADA permette l'elaborazione dei dati trasformandoli in report personalizzati alle esigenze richieste dal responsabile di impianto e tecnici di centrale.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 34 di 40	

Nel caso di malfunzionamento che causa allarme, sarà immediatamente generato un segnale che sarà inviata a personale preposto al controllo o tramite SMS o E-Mail.

Considerato il crescente contributo energetico che le centrali eoliche forniscono ormai ai sistemi di tanti paesi, i sistemi di controllo degli impianti eolici, devono essere il più affidabili possibile, sottostare a regole severe garantire continuità di servizio e rispondere in tempo reale all'insorgere di qualsiasi problema di malfunzionamento allertando il personale tecnico.

Il sistema SCADA sarà configurato per massimizzare la rendita economica della centrale eolica garantendo la qualità dell'energia immessa nella rete di distribuzione.


Il sistema SCADA inoltre sarà configurato per essere interfacciato con unità esterne quali ad esempio il sistema di monitoraggio della qualità energetica, le stazioni meteorologiche, sistemi di previsione meteo ecc.

Il sistema SCADA è costituito essenzialmente da un Personal Computer di tipo industriale che ha la funzione di server della centrale eolica, posizionato nella sala controllo che è accanto alla sottostazione elettrica, collegato alle turbine tramite cavi in fibra ottica.


Sarà realizzata inoltre la connessione in fibra ottica con le sottostazioni elettriche di trasformazione per riportare al Server tutte le informazioni relative allo stato degli interruttori, correnti assorbite, valore di fattore di potenza ecc.

Tutti i dati relativi alle turbine e le sottostazioni sono quindi memorizzati sul Server e saranno utilizzati per creare report personalizzati e messaggi di avviso per gli operatori.

Si possono quindi visualizzare i report e controllare l'impianto eolico da PC in postazioni remote collegate al Server da una rete locale, da una connessione Internet protetta o da un Modem. Il sistema sarà in grado di poter regolare

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 35 di 40	

l'energia immessa in rete, controllare il fattore di potenza, controllo della tensione ecc.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 36 di 40	

7. LA FASE DI CANTIERE

A partire dalla fase di cantiere, la costruzione di un impianto eolico di queste dimensioni coinvolgerà mediamente un ordine di grandezza di personale diretto pari a circa 25 persone per tutta la durata della fase di costruzione, e certamente una quota parte di tale necessità sarà allocata localmente.

Nel complesso la fase di costruzione dell'impianto coinvolgerà circa 100 persone (tra personale diretto ed indiretto).


Le attività che si sviluppano nella fase di cantiere hanno carattere temporaneo, fatta eccezione ovviamente per l'azione di occupazione dei suoli che ha carattere permanente.

Tutti i mezzi ed i materiali utilizzati per la realizzazione delle opere civili e impiantistiche del parco eolico stazioneranno, durante la fase di cantiere, sia nell'area che ospiterà la sottostazione elettrica che nelle apposite aree di cantiere (vedi documento 10139.01TMCD001R00 – PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE).

Le principali opere sono:

- Realizzazione di nuove strade e adeguamenti di strade esistenti
- Realizzazione dei cavidotti e rete dei collegamenti elettrici
- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori
- Installazione degli aerogeneratori
- Realizzazione della sottostazione di trasformazione/consegna

Saranno opportunamente indicati tutti i percorsi utilizzati per il trasporto di quanto necessario alla costruzione dell'impianto fino al sito prescelto, privilegiando e preferendo l'utilizzo di strade esistenti e interventi minimali

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 37 di 40	

alla viabilità esistente. Laddove è prevista la realizzazione di tratti viari di nuovo impianto, è stata data la preferenza a soluzioni che consentiranno il facile ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto o comunque che incideranno il meno possibile sul territorio.

Sarà inoltre predisposto un sistema di regimazione delle acque meteoriche cadute sull'area di cantiere, e previsti idonei accorgimenti che eviteranno il dilavamento della superficie del cantiere da parte di acque superficiali provenienti da monte

7.1 Logistica di cantiere


Le operazioni di cantiere saranno minuziosamente programmate e collocate con precisione nel tempo in un apposito calendario di cantiere che terrà conto della disposizione cronologica degli interventi e degli eventuali periodi di interruzione che potrebbero essere previsti al fine di ridurre gli impatti sulle attività umane.

Ad eccezione delle interruzioni programmate saranno evitati periodi ingiustificati di sosta e conseguentemente eccessivi prolungamenti dei tempi di esecuzione previsti.

Sarà inoltre compilato un calendario di cantiere, stilato anche in considerazione delle operazioni di ripristino della cotica erbosa e dei relativi tempi di esecuzione.

Le fasi di cantiere saranno presumibilmente le seguenti:

- FASE 1: determinazione della viabilità di accesso
- FASE 2: determinazione cantiere e aree di destinazione
- FASE 3: trasporto e stoccaggio
- FASE 4: realizzazione della viabilità sommitale, delle piazzole di montaggio, delle opere di fondazione e dei cavidotti dei collegamenti elettrici

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 38 di 40	

- FASE 5: montaggio
- FASE 6: smantellamento cantiere
- FASE 7: realizzazione delle opere di ripristino ambientale

7.2 Indicazioni tecniche

In conformità al Regolamento Regionale 16/2006 si riportano le indicazioni tecniche che seguono.

Viabilità di accesso: sarà costituita dall'insieme dei tracciati stradali necessari al trasporto degli aerogeneratori dalle fabbriche di produzione al sito eolico, fino all'area destinata allo stoccaggio.

La strada di collegamento dell'impianto con la rete viaria pubblica avrà la minima lunghezza possibile. Per i nuovi tratti e l'adeguamento di quelli esistenti sarà utilizzata una pavimentazione permeabile con relativa regimazione delle acque meteoriche cadute sul piano viabile.


Le scarpate stradali al termine dei lavori di costruzione saranno inerbite e la larghezza della carreggiata sarà ridotta al minimo indispensabile per il passaggio dei mezzi ordinari.

Il progetto delle strade di accesso all'impianto è corredato da profili altimetrici e sezioni tipo (vedasi documento 10139.01MMCD003R00 – PROFILI ALTIMETRICI E SEZIONI TIPO).

Il trasporto della navicella, mozzo e altri accessori di minore entità avverrà con mezzi di trasporto comune; il trasporto delle pale e dei conci delle torri avverrà con mezzi di trasporto eccezionale, dotati eventualmente di pianale posteriore allungabile.

Area di stoccaggio: è predisposta per il deposito temporaneo degli elementi delle turbine e segnerà fisicamente l'ingresso al parco eolico.

Tali aree saranno presenti in numero pari o superiore a quello degli accessi principali e le loro dimensioni saranno proporzionali alle apparecchiature da

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 39 di 40	

installare. Saranno poste in prossimità degli aerogeneratori, generalmente realizzate in piano e conterranno sia un'area per lo scarico dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia un'area per il posizionamento delle gru tenendo conto delle linee elettriche. Per maggiori dettagli si veda documento 10139.01TMCD001R00 – PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE.


Viabilità sommitale: è la viabilità costituita dai percorsi interni del parco e cioè dalla viabilità comunale e interpodereale e dai nuovi tracciati che verranno realizzati, che collegano l'area di stoccaggio con le piazzole di montaggio degli aerogeneratori.

Piazzole di montaggio e fondazioni aerogeneratori: in queste aree verranno realizzati le platee superficiali o i pali profondi, a seconda della tipologia di fondazione scelta e sistemate le gru per il sollevamento dei vari elementi.

Le opere di fondazione saranno interamente interrate e ricoperte di vegetazione. Per i dettagli si vedano i documenti 10139.01TMCD002R00 – TIPICI DI FONDAZIONE e 10139.01TMID001R00 – PARTICOLARI AREE DI INSTALLAZIONE AEROGENERATORI.

Montaggio degli aerogeneratori: i sei conci costituenti gli aerogeneratori verranno dapprima sistemati nelle piazzole di stoccaggio e successivamente sollevati dalla gru e montati uno alla volta.


Sottostazione elettrica e cavidotti: come già detto la sottostazione sarà posta in prossimità della Rete Elettrica Nazionale esistente, mentre tutti i cavidotti saranno interrati in adiacenza o al di sotto dei tracciati stradali.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 40 di 40	

7.3 Impatto sull'ambiente

Nella realizzazione del parco eolico la maggior parte degli impatti ambientali sul territorio si verificano durante la fase di cantiere.

Per la valutazione dell' impatto sull'ambiente si faccia riferimento al documento 10139.01MAIR001R00 – STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE e 10139.01MAIR003R00 – STUDIO DI INCIDENZA AREE SIC, ZPS, IBA, PNR.

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 41 di 40	

8. LA FASE DI GESTIONE

8.1 Attività gestionale

Una volta in piena operatività, le attività di routine e di manutenzione straordinaria coinvolgeranno una media di circa 15-20 risorse full-time compreso il management, i ruoli di supervisione e la manutenzione specialistica.

Gran parte del personale di gestione sarà reclutato localmente, dopo opportuni programmi di training specialistico.


In aggiunta alla creazione di nuovi posti di lavoro sono previsti input nell'economia locale per l'acquisto di materiali e attrezzature in quanto gran parte delle forniture saranno acquistate localmente.

Una grande quantità di altri materiali saranno necessari nella fase di gestione, inclusi i materiali di consumo (es. lubrificanti, combustibili, vernici, etc.).

Durante la fase di gestione dell'impianto non è prevista nessun tipo di emissioni dalle turbine. Ciascun meccanismo all'interno delle turbine sarà monitorato attraverso il sistema SCADA, che può essere visionato sia nelle turbine sia nell'area di manutenzione.

Il sistema SCADA che sarà impiegato per il monitoraggio e controllo del parco eolico richiede, come già detto nel paragrafo 6.3, una rete di comunicazione tra i generatori eolici e la stazione di consegna. La scelta di realizzare una rete in fibra ottica permette di avere a disposizione un mezzo di comunicazione esente da disturbi, isolamento galvanico ed avere una banda larga di comunicazione anche per lunghe distanze.

Il sistema SCADA è concettualmente separato dai generatori eolici e dai loro controllori a bordo macchina. Infatti nel caso avaria della comunicazione con

	Commessa	Emesso da	Documento	Rev.
	10139.01	PER	10139.01TMIR001	00
			Pag. 42 di 40	

il sistema SCADA, in ogni caso i generatori funzioneranno autonomamente e gestiti dal proprio sistema di controllo.

Dal sistema SCADA saranno visualizzati su pagine grafiche tutti i generatori eolici, lo stato di funzionamento, le anomalie, gli allarmi, lo stato di funzionamento delle sottostazioni, lo stato degli interruttori ecc.

8.2 Attività di manutenzione

Si prevede che ciascuna turbina venga servita (da un punto di vista dei cicli di manutenzione) una volta all'anno. In caso di problemi di funzionamento, il sistema SCADA allerterà l'operatore in remoto il quale programmerà una visita. Questo sistema è stato utilizzato con successo per il monitoraggio di:

- Temperatura dell'olio
- Pressione dell'olio
- Livello dell'olio
- Differenziali di pressione per il monitoraggio dei filtri
- Temperature dei cuscinetti

Per le operazioni di manutenzione il personale addetto raggiungerà il parco tramite la viabilità esistente.

All'interno delle navicelle sono installati dei paranchi/gru che hanno l'obiettivo di innalzare attrezzature pesanti fino al livello dell'hub.