REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNE DI MAZARA DEL VALLO

Committente:

Edison Energie Speciali Spa

EDISON Sede Operativa
Via Paolo Nanni Costa n°30 - BOLOGNA

Oggetto:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA

Titolo:

Sintesi non tecnica

Progettista:

Dott. Ing. Eugenio Bordonali

Collaboratore:

Ing. Fabio Torregrossa

Scala:

Data: 02/10/2006

Tavola: RG2

NÁ	REVISIONE	DATA	EM.	APPR.
00	1^ EMISSIONE	.../.../...	.....	.....

Edison Energie Speciali Spa
EDISON

N.

INDICE

INDICE **1**
PREMESSA **2**
CONSIDERAZIONI GENERALI **3**
SULLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA **3**
DA FONTE EOLICA **3**
Emissioni evitate 4
Aspetti economici dell'iniziativa 5
I principali operatori italiani 9
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO **12**
Attività industriali presenti sul territorio. 13
Strumenti di pianificazione territoriale e relativa vincolistica. 13
Procedure autorizzatorie e disposizioni legislative in materia di impatto ambientale 13
Tempistica di realizzazione dell'impianto 14
Concessione del terreno *14*
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE **15**
Caratteristiche dell'iniziativa 15
Inquadramento geografico *15*
Destinazione d'uso del sito *15*
Aerogeneratori *16*
Sottostazione AT *19*
Cavidotti *20*
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE **21**
Introduzione 21
ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE **23**
Interferenze con gli habitat naturali e "semi-naturali" 23
Aspetti paesaggistici e impatto visivo 24
Occupazione del territorio 25
Impatto sulla geomorfologia della zona 25
Suolo e sottosuolo *25*
Ambiente idrico superficiale e sotterraneo *25*
Salute pubblica 26
Di seguito si riportano delle considerazioni relativamente ai rilasci potenziali dell'impianto. *26*
Emissioni in atmosfera *26*
Effetti sulla salute delle popolazioni dei campi elettromagnetici generati *26*
Rumore *26*
Interferenze elettromagnetiche sulle telecomunicazioni 27
Ripristino dello stato naturale dell'area come "ante operam" *27*
COMPATIBILITÀ AMBIENTALE COMPLESSIVA **29**

Studio Tecnico dott. ing. Eugenio Bordonali
Via U. Giordano, 152 – 90144 Palermo – Tel./Fax: +39 091 6815261
E-mail: eugenio.bordonali@inwind.it

PREMESSA

Il presente documento costituisce la Sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla realizzazione di una Centrale Eolica da 32 MW ubicata nel Comune di Mazara, rispettivamente in provincia di Trapani. L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dal D.L. n. 79 del 31/03/1999 che regolamenta il mercato nazionale dell'energia elettrica.

La centrale eolica sarà realizzata grazie alla collaborazione fra aziende che vantano una ormai decennale esperienza nel settore impiantistico e che possiedono, al loro interno, professionalità di caratura internazionale nel campo della realizzazione e della gestione di impianti di produzione di energia eolica.

In termini più generali, l'iniziativa si inquadra nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia eolica che la società "Edison Spa" intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire, per quanto nelle proprie possibilità, al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998.

In particolare, il progetto in esame prevede l'installazione di un impianto di n. 16 aerogeneratori eolici ubicato presso le Contrade: Celso e Cannitazzo nel Comune di Mazara, in provincia di Trapani.

CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA

L'aumento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha creato negli operatori del settore una crescente attenzione per lo sfruttamento delle fonti energetiche, cosiddette "rinnovabili", per la produzione di energia elettica.

Per quanto concerne l'energia nucleare, le scelte del nostro Paese ne hanno da tempo impedito il ricorso mentre per quanto riguarda i già citati combustibili fossili (petrolio, carbone, gas, etc.), il loro uso determina un aumento netto del contenuto di anidride carbonica nell'atmosfera, con ripercussioni non più trascurabili sul fenomeno conosciuto come "effetto serra".

Accanto alla fonte idraulica, ampiamente utilizzata anche in Italia fin dalle origini dai produttori di energia elettrica, altre fonti rinnovabili si sono fatte strada negli anni più recenti. Fra queste, il vento ha dimostrato di essere in grado di fornire una integrazione significativa alle fonti tradizionali, garantendo il soddisfacimento dei requisiti di economicità e al contempo il rispetto delle esigenze di tutela dell'ambiente nel quale si inseriscono gli impianti.

Le emissioni nell'atmosfera delle tradizionali centrali di potenza di tipo termico costituiscono, infatti, a livello mondiale, il 40% del totale delle emissioni inquinanti e tale percentuale è destinata ad aumentare in previsione del prossimo ingresso, nel novero dei Paesi industrializzati, degli Stati oggi emergenti o in via di sviluppo. Oltretutto, il problema si pone drammaticamente in questi giorni, dopo che gli accordi internazionali di Kyoto sono stati messi in discussione dagli Stati Uniti, con la motivazione che l'osservanza degli stessi comporterebbe un freno alla crescita della loro economia.

L'alternativa a questa situazione non può che essere il ricorso a fonti di energia "pulita", cioè rinnovabile (biomasse, eolico, solare, geotermico, etc.), allo scopo di limitare il più possibile l'aumento della quantità di anidride carbonica immessa nell'atmosfera. Ovviamente, la scelta deve essere compiuta senza trascurare gli aspetti ambientali che l'adozione di tali tecnologie comporta. Sarebbe paradossale, infatti, se il ricorso a queste fonti determinasse, a livello anche locale, guasti ambientali di altro genere.

Per prevenire questo tipo di inconvenienti, si è proceduto ad una analisi preliminare delle caratteristiche ambientali dell'area interessata dal progetto, al fine di fornire una valutazione del tipo di impatto che il progetto potrebbe determinare sugli *habitat* naturali e sulla salute delle popolazioni insediate nell'area. Alcune considerazioni a parte sono state effettuate sugli aspetti relativi all'impatto visivo ed estetico.

Gli impianti di produzione di energia eolica, in particolare quelli costituiti da più aerogeneratori collegati alle reti elettriche, le cosiddette "*wind farm*", hanno avuto, da anni ormai, applicazioni consistenti,

Da dati ufficiali riportati dalla International Energy Agency (IEA) risulta, che alla fine del 2000, la potenza eolica totale installata nel mondo era di 11.000 MW, di cui oltre 3.000 MW nell'America Settentrionale e circa 7.000 MW

in Europa Occidentale, principalmente in Germania, Danimarca, Olanda. In Italia, l'installazione di impianti eolici per scopi di produzione ha avuto inizio con sensibile ritardo rispetto ad altri Paesi ma negli ultimi anni sono state avviate, da parte di diversi produttori (ENEL, IVPC e altri), iniziative di grande rilievo.

Emissioni evitate

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione eolica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.
Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora. Per produrre 1 miliardo di chilowattora utilizzando combustibili fossili come il gasolio si emettono nell'atmosfera oltre 800.000 tonnellate di CO_2.
Ecco i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali:

- CO_2 (anidride carbonica): 1.000 g/kWh
- SO_2 (anidride solforosa): 1,4 g/kWh
- NO_X (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è proprio l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici.
Se pensiamo ai circa 700 MW di impianti eolici ammessi a beneficiare delle tariffe previste dal provvedimento CIP 6/92, possiamo ipotizzare un'energia prodotta pari a 1,4 miliardi di chilowattora (0,5% del fabbisogno elettrico nazionale).
Questa produzione potrà sostituire l'utilizzo di combustibili fossili; in tal caso le *emissioni annue evitate* sarebbero:

- CO_2: 1,4 milioni di tonnellate
- SO_2: 1.960 tonnellate
- NO_2: 2.660 tonnellate

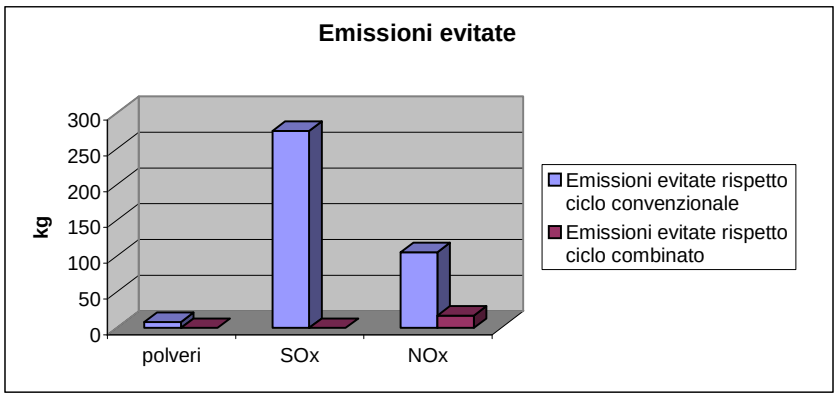
Per quanto riguarda la centrale eolica in oggetto, l'energia netta producibile dai 16 aerogeneratori da 2000 kW previsti è stimabile in circa 64 GWh/anno per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero:

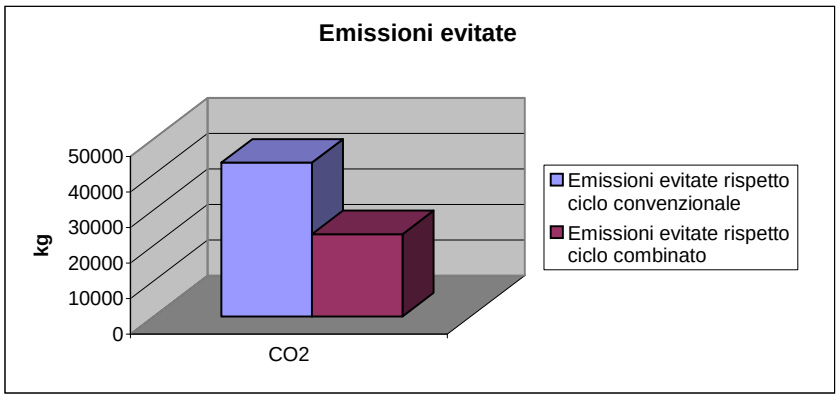
- CO_2: 71 migliaia di tonnellate
- SO_2: 88 tonnellate
- NO_2: 117 tonnellate

Altri benefici dell'eolico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.
Dalla Figura 1.1, nella pagina seguente, si evincono le quantità di gas nocivi che le centrali eoliche già realizzate in Italia hanno permesso di abbattere rispetto ai tradizionali metodi di produzione, e ciò a tutto vantaggio delle popolazioni residenti nelle zone in cui le centrali stesse sono impiantate.

		EMISSIONI EVITATE RISPETTO	
		Ciclo convenzionale (btz<1% di zolfo, rendimento 39%)	Ciclo combinato (rendimento elettrico 56%)
polveri	kg	8	0
SOx	kg	275	0
NOx	kg	106	17
CO2	kg	43344	23184

Gli indici sono calcolati sulla base della massima emissione consentita dalla legge: per i cicli convenzionali i limiti sono relativi a centrali con potenza termica < di 500 MW, DM 12/7/90





Aspetti economici dell'iniziativa

È stato recentemente pubblicato il documento *"Wind Force 10. A Blueprint to Achieve 10% of the World's Electricity from Wind Power by 2020"*, commissionato dalla European Wind Energy Association (EWEA), da Greenpeace International e dal danese Forum for Energy and Development. Il documento si basa su un precedente

lavoro della BTM Consult, poi revisionato, del quale abbiamo dato notizia anche su "Il Sole a 360 gradi" (gennaio '99). È un vero e proprio compendio sullo stato dell'arte della tecnologia eolica e, soprattutto, sugli sviluppi futuri. Infatti, analizzando gli innumerevoli dati di mercato del settore eolico a livello mondiale, sull'industria, la domanda di energia e le risorse eoliche mondiali, il rapporto mostra come l'energia da fonte eolica sia in grado di fornire il 10% dell'elettricità da produrre entro le prossime due decadi, assumendo il raddoppio della domanda mondiale di elettricità a quella data.

L'eolico dovrà, dunque, fornire al 2020, 2.500÷3.000 Terawattora (TWh) l'anno. Seguendo adeguate strategie di sviluppo e conseguenti tassi di crescita annuali, oscillanti tra il 20% ed il 30%, si dovrebbero poter installare 1,2 milioni MW eolici con una producibilità di 2.966 TWh, equivalenti al 10,85% del consumo di elettricità atteso. Un simile incremento consentirebbe di ottenere, al 2020, una riduzione cumulativa di CO_2 pari a 10 milioni di tonnellate.

L'eolico, nel nostro Paese, ha avviato il suo processo di diffusione in coincidenza con il provvedimento CIP 6/92 che regola gli incentivi per l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Nelle prime 6 graduatorie del CIP 6/92 finora esaminate, sono stati accettati progetti per circa 740 MW. Gran parte delle attuali e future installazioni sono localizzate sul crinale appenninico centro-meridionale e nelle isole.

Alcuni ostacoli, principalmente di natura autorizzativa e finanziaria, hanno bloccato o rallentato le iniziative finora accettate. Per superare tali difficoltà è in vigore dal 1 giugno 1998 il primo esempio di *"Accordo di Programma volontario nel campo delle energie rinnovabili."* L'Accordo ha coinvolto, oltre agli imprenditori eolici, Governo, Regioni, Enti Locali, Sindacati, ENEL, ENEA e operatori bancari che, in un'azione concertata, si sono impegnati ciascuno per il proprio ambito di competenza, ad individuare le soluzioni in grado di risolvere i vari problemi e di portare a conclusione la realizzazione di circa 700 MW nel 2001.

Al di là di questo primo pacchetto di iniziative nel settore, i programmi nazionali per l'eolico promettono bene: lo sviluppo del mercato ha raggiunto i 400 MW istallati solo nel 2005. Il valore medio di potenza dei 2.106 aerogeneratori istallati fino a giugno 2005 è corrispondente a 708 kW. La penetrazione di macchine superiori al megawatt è in continuo aumento: alla fine del 2004 era dell' 8%, a giugno 2005 era del 14%.

La Sicilia è tra le regioni che già dal gennaio di quest'anno ha registrato un forte incremento.

Potenza eolica istallata in Italia fino al 30 giugno 2005 in MW

Figura 3. Potenza eolica al 30 giugno 2005 in MW. Fra parentesi è indicata la nuova potenza collegata alla rete nel primo semestre 2005.

Dati dell'Osservatorio Italiano sul numero e la potenza degli aerogeneratori.

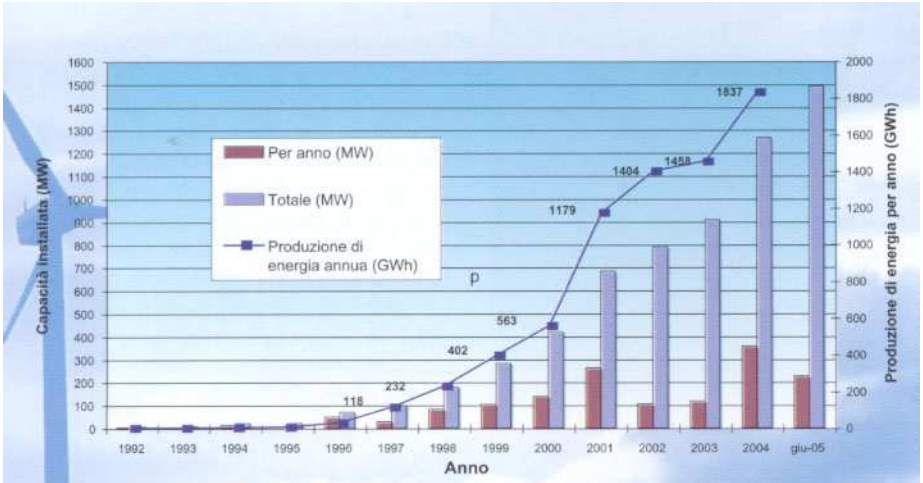


Figura1. Potenza eolica installata (per anno e in totale) e produzione annua di energia.

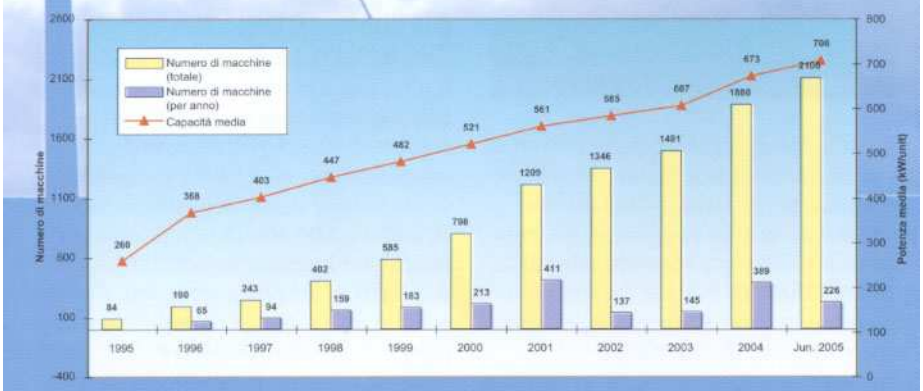


Figura 2. Numero di aerogeneratori e potenza media (kW).

In effetti, alcune misure specifiche sono determinanti per la diffusione dell'eolico, come di altre fonti rinnovabili:

- la precedenza nel dispacciamento all'energia elettrica prodotta con fonti rinnovabili;
- l'obbligo, per i soggetti che producono o importano energia elettrica per oltre 100 GWh (100 milioni di kWh) all'anno, di immettere in rete dal 1 gennaio 2001 almeno il 20% dell'energia su base annua prodotta da fonti rinnovabili o di acquistarne una quota equivalente da altri produttori;
- subordinare l'autorizzazione alla costruzione di nuovi impianti alla costruzione di impianti alimentati da fonti rinnovabili che contribuiscano per almeno l'1% all'energia immessa in rete;
- infine, sarà fondamentale la rapida emanazione di un chiaro provvedimento sostitutivo del CIP6/92 che molto probabilmente si baserà su procedure di gara.

Nei futuri programmi eolici, Regioni ed Enti Locali avranno un sempre maggiore coinvolgimento soprattutto se saranno loro garantite disponibilità di risorse finanziarie utili ad incentivare la produzione di energia da fonti rinnovabili. Su questa linea di azione verrà richiesto dall'Italia, tra l'altro, l'inserimento di uno specifico asse

dedicato alla promozione delle fonti rinnovabili e quindi anche dell'eolico, nella programmazione 2000-2006 dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea. Anche all'interno del V Programma Quadro di ricerca e sviluppo tecnologico europeo dovranno essere sfruttate le possibilità di reperire fondi per il finanziamento delle iniziative.

I principali operatori italiani

Di seguito si riportano alcune informazioni riguardo i dati di produzione di energia eolica da parte dei principali produttori di energia elettrica da fonte eolica

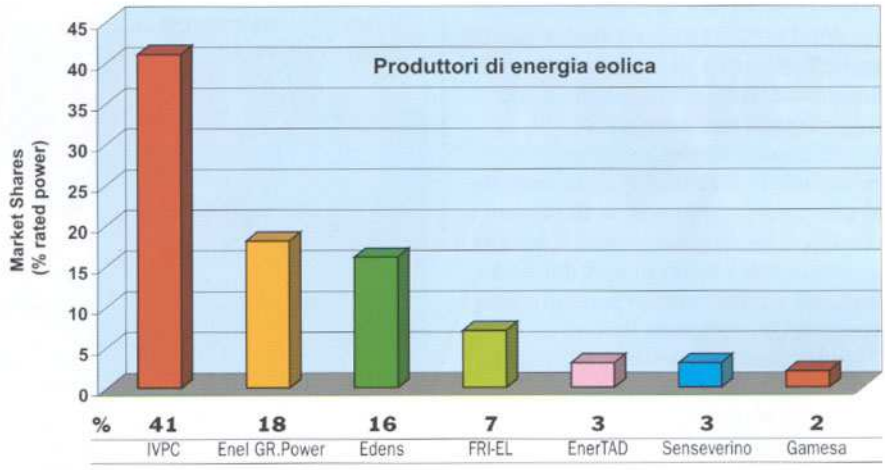


Figura 5. Produttori di energia da fonte eolica nel mercato italiano al 30 giugno 2005.

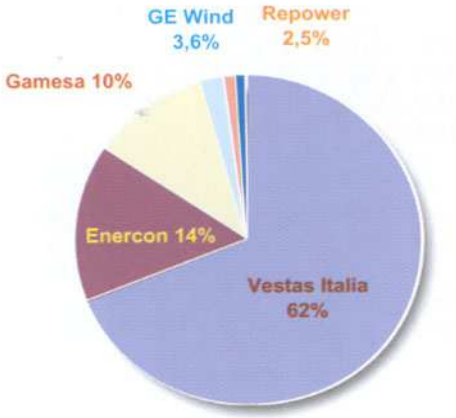
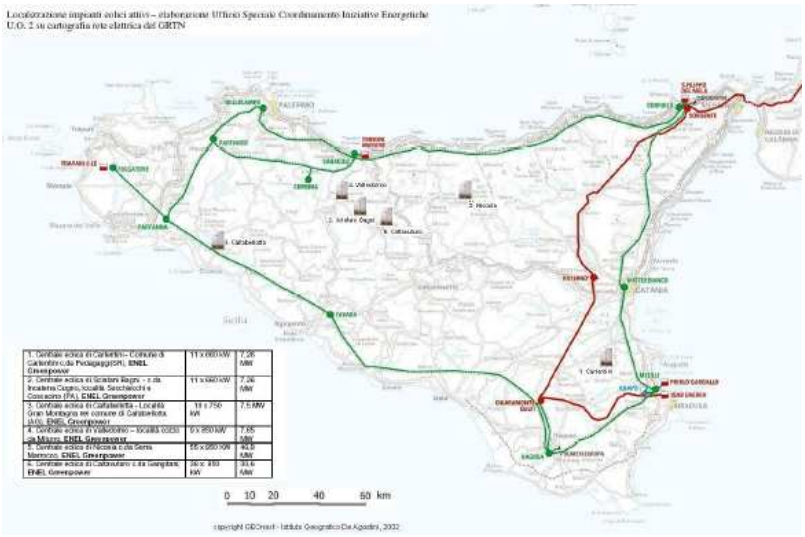


Figura 4. Ripartizione dei costruttori nel mercato eolico italiano al 30 giugno 2005.

Tab. 1.2 Impianti di produzione eolica in Sicilia

Centrale eolica di Carlentini - Comune di Carlentini (SR) ENEL Greenpower	L'impianto è composto da 11 aerogeneratori del tipo Vestas V47 a tre pale da 660 kW caduano. Sostenuto da una torre alta 50 metri e con una apertura complessiva di 47 metri, l'aerogeneratore può produrre energia elettrica con una velocità del vento compresa tra i 4,5 e i 25 metri al secondo.	11 x 660 kW	7,26 MW
Centrale eolica di Sclafani Bagni - località Succhiecchi e Coscacino (PA) ENEL Greenpower	Impianto composto da 11 aerogeneratori del tipo Vestas V47 a tre pale da 660 kW cadauno. Sostenuto da una torre alta 50 metri e con una apertura complessiva di 47 metri, l'aerogeneratore può produrre energia elettrica con una velocità del vento compresa tra i 4,5 e i 25 metri al secondo.	11 x 660 kW	7,26 MW
Centrale eolica di Caltabellotta - Località Gran Montagna nel comune di Caltabellotta (AG) ENEL Greenpower	Impianto composto da 10 aerogeneratori del tipo Neg Micon NM 750/48 a tre pale da 750 KW cadauna. Sostenuto da una torre alta 50 metri e con una apertura complessiva di 47 metri, l'aerogeneratore può produrre energia elettrica con una velocità del vento compresa tra i 4,5 e i 25 metri al secondo	10 x 750 kW	7,5 MW
Centrale eolica di Valledolmo ENEL Greenpower	Impianto composto da 9 aerogeneratori da 850 KW ciascuno	9 x 850 kW	7,65 MW
Centrale eolica di Nicosia ENEL Greenpower	Impianto composto da 55 aerogeneratori da 850 KW ciascuno	55 x 850 KW	46,8 MW
Centrale eolica di Caltavuturo ENEL Greenpower	Impianto composto da 38 aerogeneratori da 850 KW ciascuno	36 x 850 KW	30,6 MW

Fig. 1.3 Impianti di produzione eolica in Sicilia



Per quanto riguarda la centrale eolica in oggetto, l'energia netta producibile dai 16 aerogeneratori previsti è stimabile in circa 64 GWh/anno.

Tra i vantaggi socio-economici associati alla realizzazione dell'eolico, il primo è ovviamente il risparmio sulla bolletta energetica nazionale, dal momento che si fa uso di una fonte endogena del tutto gratuita e rinnovabile. A ciò si deve aggiungere che gran parte degli investimenti resta nel Paese con benefici effetti sull'economia e sull'occupazione. Ma altri effetti positivi riguardano specificamente le comunità che vivono nelle zone di installazione. Infatti, un territorio su cui sono installati dei generatori eolici può essere considerato come impegnato per un nuovo tipo di coltivazione, una "coltivazione energetica". In altri termini, il territorio, indipendentemente dalle sue potenzialità agricole, può fornire un reddito dovuto al fatto che esso si configura come un vero e proprio giacimento energetico rinnovabile. E se si considera che il terreno può essere ancora utilizzato per coltivazioni o pastorizia, viste le minime dimensioni delle superfici occupate dagli aerogeneratori, si comprende che l'installazione di una centrale eolica su un territorio può in ogni caso costituire una fonte di reddito rilevante.

Inoltre, ai proprietari dei terreni interessati dai generatori verrebbe garantito, indipendentemente dalle coltivazioni esistenti, un reddito annuo mediamente superiore a quanto rende per esempio un ettaro coltivato a frumento. I Comuni sui cui territori ricade l'impianto, percepirebbero, in base ad apposite convenzioni stipulate con la società Gamesa, una percentuale su quanto fatturato all'ENEL.

L'eolico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi del WorldWatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte eolica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

L'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti principali tipologie di attività:

Tabella 1.4 – Principali attività collegate alla realizzazione di una centrale eolica.

Costruzione	Installazione	Gestione/Manutenzione
Generatori eolici	Consulenza	Generatori eolici
Moltiplicatori di giri	Fondazioni	Moltiplicatori di giri
Rotore (pale e mozzo)	Installazioni elettriche	Rotore (pale e mozzo)
Torre	Cavi e connessione alla rete	Trasformatori
Freni	Trasformatori	Freni
Sistemi elettronici	Sistemi di controllo remoto	Installazioni elettriche
Navicella	Strade	Sistemi di controllo remoto

In questo computo non è considerata la voce "Ricerca" che comprende attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e assicurative.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il Quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulla relazione tra l'opera e gli atti di pianificazione territoriale e settoriale ed inoltre la valutazione della congruità del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, con riferimento alle esigenze emergenti dall'analisi del quadro delle potenziali utenze di un servizio di smaltimento per rifiuti speciali nella Regione Sicilia.

A tal fine vengono in particolare considerati:

- la situazione socio-economica della Regione e in particolare le caratteristiche del tessuto produttivo regionale;
- gli strumenti di pianificazione territoriale dell'area oggetto della realizzazione dell'impianto.

Attività industriali presenti sul territorio.

Le attività industriali presenti nel territorio non sono concentrate per tipologia ma seguono una distribuzione tipo "macchia di leopardo", sia per l'ubicazione sia per la tipologia.
A differenza delle regioni industrialmente evolute non si notano, infatti, settori consorziati come possono essere ad esempio le aziende di confezioni o gli orefici del centro Italia, o le grandi aziende meccaniche, etc.
Le attività presenti operano in una molteplicità di settori, con prevalenza di quello agro-alimentare, e poi di servizi e seconde lavorazioni in generale, imprese edili, montaggi, cave di marmi, vetri, lavorazioni artigiane varie, etc.

Strumenti di pianificazione territoriale e relativa vincolistica.

Tutti i siti su cui sorgerà la centrale eolica sono attualmente adibiti ad usi agricoli.
I vincoli di varia natura gravanti sul territorio circostante le opere di progetto sono stati desunti dagli strumenti di pianificazione territoriale relativi al comune di Mazara.

Si vuole mettere in risalto come nessuno degli aereogeneratori della costruenda centrale eolica ricada in area archeologica o in fascia di rispetto fluviale o in zona di particolare interesse paesaggistico.
In particolare nel territorio comunale di Mazara è presente il Sito di interesse comunitario denominato "SCIARE DI MAZARA" dal quale l'impianto dista oltre il chilometro.
Nei territori prossimi all'impianto non sono state individuate, invece, zone di protezione speciale (ZPS). In allegato si riportano le schede e le mappe dei sudetti SIC.

Gli aerogeneratori del Parco eolico del comune di Mazara non ricadono nei suddetti territori vincolati né nelle fascie di rispetto ad essi pertinenti, denominate zone escluse secondo il Decreto dell'Assessore al Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana n°123 del 28 Aprile 2005.

In conclusione, risulta trascurabile l'incidenza complessiva del progetto rispetto al valore conservativo dei SIC in questione.

Procedure autorizzatorie e disposizioni legislative in materia di impatto ambientale

Una delle barriere alla realizzazione di centrali eoliche è da individuare nel complesso iter autorizzativo. In Italia non esistono procedure specifiche per la pianificazione e la localizzazione degli impianti. Esiste comunque una normativa generale a sostegno, ma anche a limitazione di tali insediamenti. La Legge n. 10 del 09/01/1991**, "**Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" (art.1, comma 4) stabilisce che "*l'uso delle fonti rinnovabili è da considerarsi di pubblico interesse e di pubblica utilità, quindi le relative opere sono da considerarsi indifferibili ed*

urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche; Di più recente emanazione è il Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n.79, in cui si specifica *"l'obbligo di utilizzazione prioritaria dell'energia elettrica prodotta a mezzo di fonti energetiche rinnovabili"* per le autorità competenti.

Per ciò che concerne le limitazioni, le centrali eoliche devono sottostare ad una legislazione generale di tutela del paesaggio, dell'ambiente e della salute, nonché di disciplina di uso del suolo, cosa che impone il rilascio di diversi nullaosta da parte di enti, amministrazioni centrali dello Stato e degli Enti locali, come ad esempio: concessione di uso dei suoli (rilasciata da Comune e Regione), concessione edilizia (Comune e Regione), nullaosta paesaggistico (Regione, Sopraintendenza beni culturali e ambientali, Ministero beni culturali e ambientali), nullaosta idrogeologico (Corpo forestale dello Stato e Corpo delle miniere), nullaosta sismico (Ufficio sismico regionale), nullaosta militare per la sicurezza al volo (Comando Regione Militare e Regione).

Tempistica di realizzazione dell'impianto.

A decorrere dall'ultimazione della fase istruttoria delle richieste di autorizzazione e di concessione relative al nuovo impianto, la realizzazione delle opere necessarie avverrà in tempi molto brevi, presumibilmente dell'ordine di 16-18 mesi.

Tali tempi, infatti, sono condizionati prevalentemente dalla necessità di realizzare le basi delle strutture portanti gli aereogeneratori, dato che si prevede di utilizzare quanto più è possibile la viabilità esistente per il trasporto dell'energia, in modo da limitare i costi relativi che renderebbero antieconomica l'iniziativa; nel contempo la limitazione di nuovi percorsi renderebbe minimo l'impatto di tali opere con l'ambiente circostante.

Concessione del terreno

Viene concesso il diritto di superficie, in alcuni casi solamente per la costruzione e l'esercizio dell'impianto, in altri casi anche per la fase preliminare di indagine anemologica che ha durata biennale. Per la costruzione e l'esercizio, la concessione è valida per 29 anni rinnovabili.

Le aziende costruttrici si impegnano al coinvolgimento dell'imprenditoria locale, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie, sia direttamente, sia attraverso le commesse e subcommesse; si impegnano inoltre ad impiegare personale, di professionalità adeguata, per la realizzazione, gestione e custodia delle centrali. Le aziende si impegnano anche alla formazione del personale.

Le società eoliche hanno l'obbligo di mantenere la disponibilità, per i Comuni e i cittadini, delle aree non direttamente interessate alla presenza di manufatti (ad esempio, il diritto di pascolo); esiste pertanto il divieto di recinzione, gli operatori si impegnano a restituire il terreno nelle stesse condizioni in cui è stato loro concesso.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nelle pagine che seguono saranno descritte, in modo sintetico ma esaustivo, il progetto, le soluzioni adottate, l'inquadramento nell'area interessata.

Il Quadro di Riferimento Progettuale è suddiviso in quattro parti: la prima riguarda le motivazioni dell'iniziativa, la seconda descrive l'inquadramento geografico e geologico dell'area scelta per la realizzazione dell'impianto, la terza riguarda le scelte tecniche e progettuali operate, mentre la quarta le lavorazioni di cantiere.

Caratteristiche dell'iniziativa

Obiettivo principale dell'iniziativa è il soddisfacimento della crescente domanda di energia da parte dell'utenza siciliana industriale e civile. Nel corso dei prossimi 10 anni è previsto un costante incremento della domanda di energia. Ciò comporterebbe, se si facesse ricorso alle tradizionali fonti di energia costituite dai combustibili "fossili" (petrolio, carbone, gas naturale, etc.) un ulteriore aggravio della già difficile situazione ambientale. Le emissioni nell'atmosfera da parte delle tradizionali centrali di potenza termoelettriche costituiscono, infatti, a livello mondiale, il 40% del totale delle emissioni inquinanti e tale percentuale è destinata ad aumentare in previsione del prossimo ingresso, nel novero dei Paesi industrializzati, dei Paesi dell'Est Europeo e Asiatico.

Caratteristiche generali del sito

Inquadramento geografico

Il sito del costruendo impianto è ubicato presso le Contrade: Celso e Cannitazzo, in provincia di Trapani.

In particolare, l'area in oggetto interessa la Tavoletta IGM "CAMPOBELLO DI MAZARA" Foglio n. 265 I Quadrante NO.

Il sito è facilmente raggiungibile dall'autostrada A 29 Palermo Mazara del Vallo, uscendo allo svincolo di Campobello di Mazara ed imboccando la SS115 Sud occidentale Sicula.

Dalla SS115 è possibile raggiungere il sito dalla viabilità comunale e dalla rete di vicinali e trazzare presente in loco.

Destinazione d'uso del sito

Il sito su cui sorgerà la centrale eolica è attualmente costituito, secondo le indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale relativi ai Comuni interessati, da terreni ad uso seminativo semplice.

Aerogeneratori

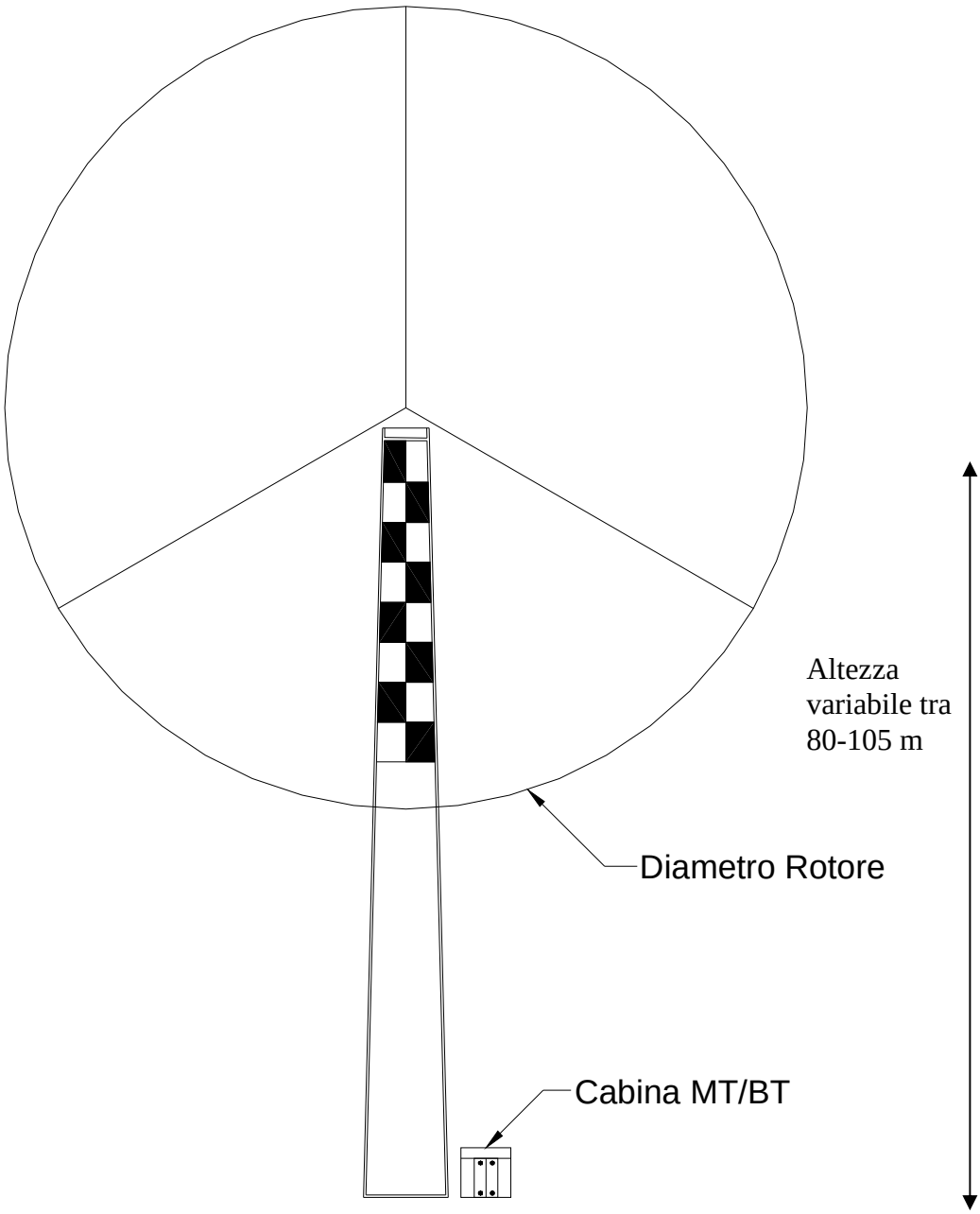
Si è previsto l'utilizzo di aerogeneratori da 2 MW di potenza nominale.

Trattasi di una macchina ad asse orizzontale in cui il sostegno (torre tubolare) porta alla sua sommità la gondola (o navicella), costituita da un basamento e da un involucro esterno. Opportuni cavi convogliano al suolo (in un box, posto alla base torre tubolare, in cui avviene la trasformazione da bassa a media tensione) l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

Tab. 3.1 - Dati di Targa di aerogeneratore tipo da 2 MW

Potenza	Tensione	Frequenza	Numero pale	Senso di rotazione	Diametro rotore	Altezza mozzo
2000 kW	690 V	50 Hz	3	orario	50-90 m	70-105 m

Schema semplificato di un aerogeneratore. Assieme tipo con torre tubolare.



Studio Tecnico dott. ing. Eugenio Bordonali
Via U. Giordano, 152 – 90144 Palermo – Tel./Fax: +39 091 6815261
E-mail: eugenio.bordonali@inwind.it

Esempio di torre di sostegno tubolare

Studio Tecnico dott. ing. Eugenio Bordonali
Via U. Giordano, 152 – 90144 Palermo – Tel./Fax: +39 091 6815261
E-mail: eugenio.bordonali@inwind.it

Sottostazione AT

La Cabina Primaria AT è per definizione l'impianto per la consegna all'ENEL dell'energia. Essa è costituita da uno o più trasformatori AT/MT di potenza adeguata, da tutte le apparecchiature AT per la protezione dell'impianto e la misura del voltaggio e della corrente, nonché da tutte le apparecchiature elettriche di protezione e misura dell'impianto MT, le apparecchiature BT per i servizi ausiliari e le relative strutture di tipo monoblocco in cemento armato vibrato per il loro alloggiamento.

Considerando l'ubicazione dell'impianto di cui in oggetto, si reputa opportuno effettuare la consegna dell'energia elettrica alla Rete di Trasmissione Nazionale allacciandosi alla sottostazione esistente "Cabina primaria Mazara" di proprietà Enel Distribuzione, ubicata presso la c/da Antalbo.

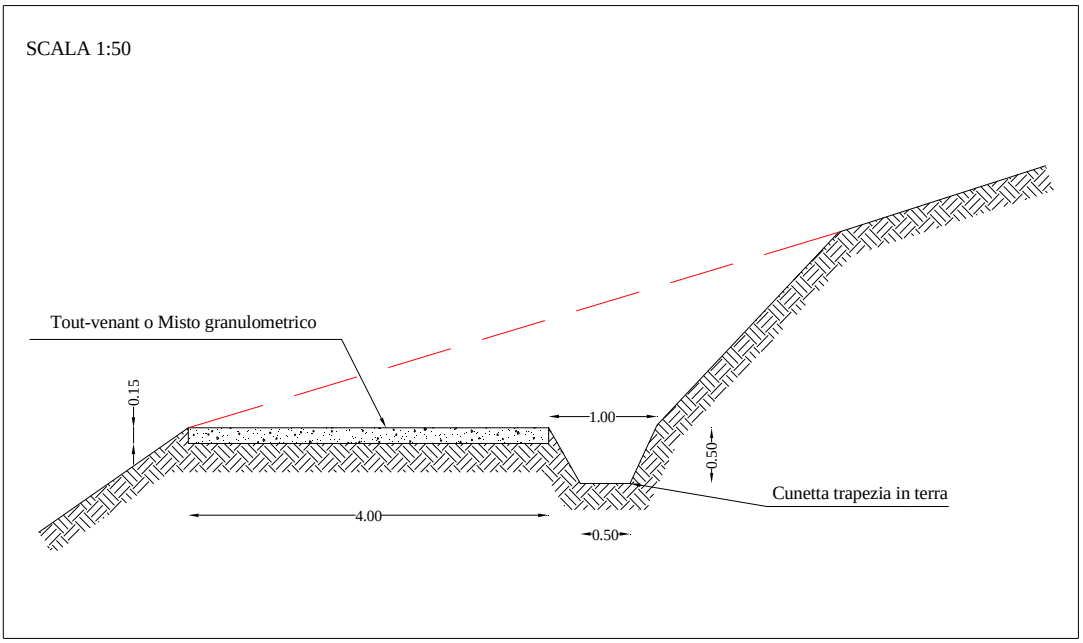
Cabina di consegna di una centrale eolica.

Cavidotti

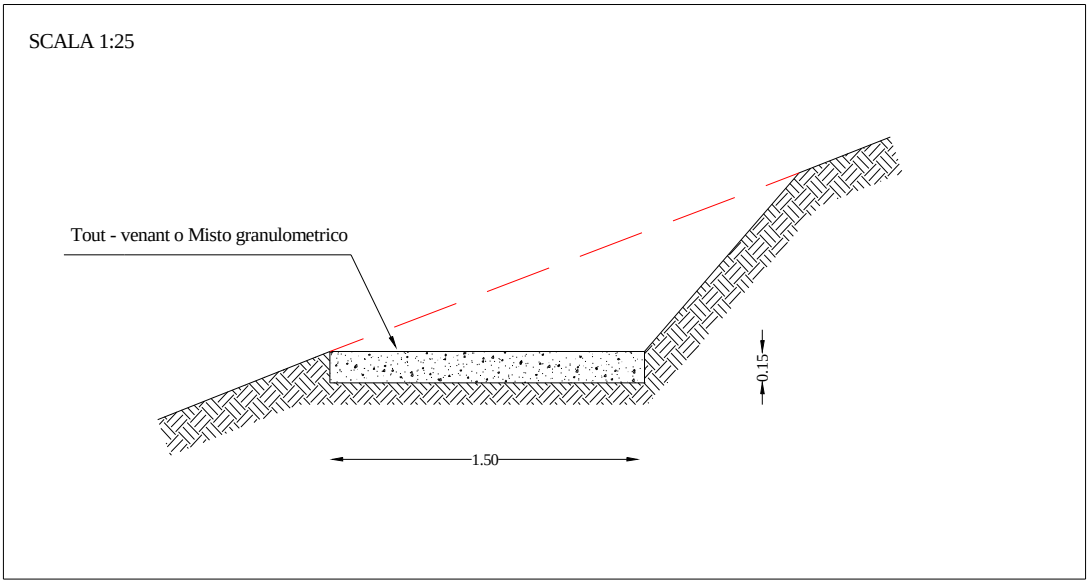
L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT (690 V) viene trasformata in MT (20 kV) e trasportata fino alla Cabina Primaria AT per la consegna all'ENEL, dove viene ritrasformata in AT (150 kV) prima di essere immessa sulla rete elettrica nazionale.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi interrati posati sul letto di sabbia secondo quanto descritto dalla modalità M delle norme CEI 11-17.

Sezione tipo stradella di servizio e sentiero



Studio Tecnico dott. ing. Eugenio Bordonali
Via U. Giordano, 152 – 90144 Palermo – Tel./Fax: +39 091 6815261
E-mail: eugenio.bordonali@inwind.it



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

ASPETTI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E FLOROFAUNISTICI DELLA ZONA DI PERTINENZA DEL COMUNE DI MAZARA INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE EOLICA

La definizione delle caratteristiche delle componenti ambientali del sito prescelto per la realizzazione dell'impianto, ha per obiettivo la valutazione della compatibilità ambientale dell'iniziativa in relazione alle modificazioni che l'intervento proposto può determinare al sistema ambientale nella sua globalità.
Con riferimento al livello di approfondimento ritenuto adeguato alla tipologia e alla dimensione dell'intervento, il criterio adottato nell'esame della situazione e nella valutazione degli effetti è stato di tipo descrittivo.

Introduzione

Il parco di progetto, ubicato nel comune di Mazara, è costituito da n. 16 aerogeneratori, si sviluppa prevalentemente da Ovest a Est.

Gli aerogeneratori verranno collegati tra loro da appositi cavidotti i quali recapiteranno l'energia prodotta alla sottostazione di consegna.

I cavidotti in oggetto sono stati progettati tenendo conto della viabilità esistente e quindi, adagiandosi su di essa, produrranno una sostanziale riduzione dell'impatto ambientale e maggiormente avranno lo scopo di arrecare il minor danno economico agli imprenditori agricoli operanti nelle aree afferenti tali canalizzazioni.

È noto oramai da molto tempo che il ricorso a fonti di energia alternativa, ovvero di energia che non prevede il ricorso a combustibili fossili quali idrocarburi aromatici ed altri, possa indurre solamente vantaggi alla collettività in termini di riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera.

Tuttavia il ricorso a fonti di energia non rinnovabili è stato effettuato e continua ad effettuarsi in modo indiscriminato senza prendere coscienza del fatto che le ripercussioni in termini ambientali, paesaggistici ma soprattutto di salubrità non possono essere più trascurate.

A tal proposito in questi ultimi anni, proprio con lo scopo di voler dare la giusta rilevanza ai problemi "ambientali", sono state convocate diverse tavole rotonde, non ultimo "l'Accordo Internazionale di Kyoto" che ha voluto porre un limite superiore alle emissioni gassose in atmosfera, relativamente a ciascun Paese industrializzato.

L'alternativa più idonea a questa situazione non può che essere, appunto, il ricorso a fonti di energia alternativa rinnovabile, quale quella eolica, solare, geotermica e delle biomasse.

Contrariamente alle aspettative, non tutti i Paesi sono stati in grado di rispettare gli accordi presi, primi tra tutti l'America, adducendo quale motivazione che l'accordo avrebbe determinato un freno alla crescita dell'economia interna.

Ovviamente il ricorso a tali fonti energetiche non può prescindere dall'utilizzo di corrette tecnologie di trasformazione che salvaguardino l'ambiente; sarebbe paradossale, infatti, che il ricorso a tali fonti alternative determinasse, anche a livello puntuale, effetti non compatibili con l'ambiente.

ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Gli aspetti ambientali che sono stati presi in considerazione per valutare gli eventuali effetti non desiderati correlati all'esercizio della costruenda centrale eolica comprendono:

- interferenze con l'utilizzo del suolo
- effetti su flora e fauna
- effetti sul paesaggio
- impatto visivo
- occupazione del territorio
- effetti su suolo e sottosuolo
- effetti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo
- effetti dei campi elettromagnetici generati dalla centrale eolica
- rumore
- effetti delle lavorazioni di cantiere

Interferenze con gli habitat naturali e "semi-naturali"

Sulla base delle informazioni disponibili, si può affermare che le possibili interferenze di qualche rilievo degli impianti eolici e la fauna riguardano solo l'impatto dei volatili con il rotore delle macchine. In particolare, le specie più sensibili a questi impatti sono i rapaci, mentre gli uccelli migratori sembrano solitamente adattarsi alla presenza di ostacoli di questo tipo. Le esperienze che si stanno accumulando in merito (Altamon Pass, U.S.A. 1989÷1999, Centrale di Tariffa, Spagna) sembrano indicare, infatti, una tendenza dei volatili ad adattarsi bene alle mutate condizioni ambientali e ad evitare, col passare del tempo, le strutture fisse ed in movimento, modificando se necessario la traiettoria di volo ed evitando così di subire danni dovuti alla presenza degli impianti. Al fine di minimizzare tale problematica nella nostra proposta l'impianto dista dai Siti di Interesse Comunitario più di 1 chilometro.

Per quanto concerne la flora e la fauna, si può affermare che il progetto non produrrà alcun impatto sulla vegetazione poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere verranno ripristinate come ante operam e rivegetate con essenze autoctone e pre-esistenti.

Aspetti paesaggistici e impatto visivo

Il problema dell'impatto visivo sarà minimizzato, in sede progettuale, adottando soluzioni costruttive tese a limitare tale impatto. Per la viabilità di servizio si ricorrerà a tecniche ambientalmente compatibili.

Relativamente all'inserimento dell'impianto nel paesaggio, sarebbe necessario fare una distinzione tra i paesaggi naturali e quelli antropici di tipo agro-forestale. I primi cambiano in maniera impercettibile, a causa dei mutamenti, altrettanto lenti, dei processi naturali. I processi antropici invece sono molto più rapidi, sebbene, prima dell'avvento delle innovazioni tecnologiche che hanno caratterizzato il XX° secolo, il paesaggio naturale è cambiato comunque secondo certi vincoli imposti dall'ambiente.

L'inserimento di qualunque manufatto realizzato dall'uomo nel paesaggio ne modifica le caratteristiche primitive. Non sempre però tali modifiche determinano un'offesa all'ambiente circostante e ciò dipende dalla tipologia del manufatto, dalla sua funzione e, tra le altre cose, dall'attenzione che è stata posta durante le fasi relative alla sua progettazione, realizzazione e disposizione. Nel corso di quest'ultima decade le installazioni di impianti eolici nel mondo hanno assunto un ritmo incessante, coinvolgendo recentemente anche paesi emergenti come l'India, evidenziando come il fenomeno non possa essere trattato alla stregua di una moda temporanea, ma piuttosto di una realtà consolidata. Questo ci consente di fare il punto della situazione relativamente ad una serie notevole di insediamenti eolici in ambienti diversi e di verificare così le conseguenze estetiche ed architettoniche nel paesaggio in seguito alla loro presenza. Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto ove vengono inseriti, in modo più o meno evidente in relazione alla topografia e condizioni metereologiche. La loro dimensione non varia linearmente con la potenza erogata.

Ultimamente da parte dei costruttori di areogeneratori l'estetica è tenuta in debita considerazione e quindi una scelta accurata della forma e del colore dei componenti principali della macchina insieme all'uso di un prodotto opportuno per evitare la riflessione delle parti metalliche, concorre in misura notevole ad armonizzare la presenza degli impianti eolici nel paesaggio. La grande maggioranza dei visitatori degli impianti eolici rimane favorevolmente impressionata del loro inserimento come parte attiva del paesaggio. Gli imprenditori del settore nel Regno Unito hanno superato lo scetticismo iniziale dei funzionari della pianificazione territoriale nei confronti di tali realizzazioni, accompagnandoli a visitare gli impianti esistenti, confidando nelle buone impressioni che avrebbero riportato. I sondaggi di opinione in altri Paesi europei hanno confermato questa tendenza: nei casi di diffidenza o di ostilità iniziale, allorché la popolazione è messa a conoscenza, in modo corretto, delle caratteristiche dell'energia eolica, ed acquisisce una percezione reale circa le modalità del suo sfruttamento, cambia nettamente la propria opinione e trova decorative le centrali.

Nella generalità dei casi, la vista totale o parziale delle macchine non produce un danno estetico di rilevanza e può essere senza problemi inglobato nel paesaggio naturale. Spesso inoltre le centrali possono avere un effetto rassicurante e contribuire alla bellezza del paesaggio.

Occupazione del territorio

Nel corso della fase di realizzazione della centrale sarà adibita ad area di cantiere una superficie di circa 500 m^2 per ciascun punto di installazione degli aerogeneratori.

La porzione di territorio che in condizioni di esercizio resterà coperta dagli impianti ha dimensioni rilevanti, in quanto l'installazione di una centrale eolica richiede grandi spazi. Infatti per evitare fenomeni di interferenza aerodinamica bisognerà garantire delle distanze minime fra le macchine (di 3 diametri).

Va però detto che il territorio realmente occupato dal parco è circa il 3% del totale. Infatti, la superficie occupata alla base dalla singola torre eolica sia pure comprensiva dell'area di manovra per controllo e manutenzione è inferiore generalmente a 500 m^2. Onde per cui, la superficie totale realmente impegnata, tenendo conto delle sole aree di installazione delle cabine e delle basi dei sostegni degli aerogeneratori, è di dimensioni modeste, valutabile complessivamente nell'ordine di 8000 m^2 per l'intero impianto.

Il territorio potrà essere restituito alle originali funzioni produttive (coltivazioni o boschi, pastorizia etc.) senza alcuna controindicazione.

Impatto sulla geomorfologia della zona

Suolo e sottosuolo

Per quantificare tale impatto si è reso necessario condurre, preliminarmente, uno studio degli aspetti geologici dell'area indagata, i quali appaiono imprescindibili da quelli geomorfologici ed idrogeologici.

Al fine dell'individuazione delle problematiche connesse alla realizzazione delle opere è stata, perciò, redatta la Relazione geologica di massima che si presenta in allegato.

Da tale studio si evince che la realizzazione dell'impianto non richiederà l'esecuzione di interventi tali da comportare sostanziali modificazioni del terreno, in quanto sono state privilegiate soluzioni che minimizzano le operazioni di scavo e riporto, volte a rispettare l'attuale morfologia del sito.

Dagli studi geologici condotti, si desume, pertanto, che le aree in esame risultano essere morfologicamente stabili e che il loro assetto morfo-strutturale non potrà essere modificato dalla realizzazione delle opere in progetto.

Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, si esclude, data la morfologia del sito e la profondità delle opere di fondazione, che si possa intercettare la piezometrica della falda, pertanto si desume che questa non potrà interferire con le fondazioni del manufatto in progetto. Parimenti, date le caratteristiche morfologiche e stratigrafiche delle formazioni rocciose del substrato, la modesta profondità ed il modesto sviluppo delle opere di fondazione delle torri, si ritiene che non esisteranno interferenze con la circolazione idrica sotterranea. Inoltre, è da ritenersi trascurabile

l'interferenza con il ruscellamento superficiale in quanto la realizzazione dell'impianto e delle opere civili associate non comporterà modificazioni della idro-morfologia di superficie del sito.
Per quanto riguarda gli eventuali effetti sulla qualità dell'ambiente idrico, si sottolinea che la produzione di energia tramite aerogeneratori si caratterizza per l'assenza di rilasci in corpi idrici o nel suolo. Conseguentemente è da escludersi qualunque possibile interferenza di questo tipo con l'ambiente idrico superficiale o sotterraneo.

In conclusione si può ragionevolmente affermare che la centrale eolica non verrà a turbare alcun equilibrio idrico sotterraneo o superficiale, né verrà alterata la linea di spartiacque attuale in tutte e tre le aree considerate.

Salute pubblica

Di seguito si riportano delle considerazioni relativamente ai rilasci potenziali dell'impianto.

Emissioni in atmosfera

La produzione di energia elettrica tramite aerogeneratori è priva di emissioni aeriformi di qualsivoglia natura o di alcun tipo di emissione inquinante o rilascio e, conseguentemente, non sono da prevedere interferenze con questo comparto.

Effetti sulla salute delle popolazioni dei campi elettromagnetici generati

Dalle indagini condotte dagli organi territoriali competenti (AUSL, ISPESL, etc.) su impianti già realizzati e in esercizio, costitutiti da areogeneratori di potenza analoga a quella prevista per le stesse macchine dal progetto in questione, si deduce che i valori di intensità di induzione magnetica e di intensità di campo elettrico non superano mai i limiti di esposizione fissati per la popolazione dal D.P.C.M. del 08 luglio 2003 e neanche i limiti di esposizione per i lavoratori raccomandati attualmente dall'I.C.N.I.R.P.

Rumore

Questo aspetto viene tenuto in seria considerazione, anche se negli studi si è dimostrato che l'influenza psicologica tenda a sopravvalutare l'inquinamento acustico. Infatti, si è dimostrato che il solo rumore dovuto alla rotazione delle pale è del tutto accettabile, in quanto, il più delle volte viene confuso con il rumore di fondo (che può risultare sgradevole) dovuto al vento ed ai suoi effetti su piante, foglie e territorio. In generale, la tecnologia attuale consente di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore alquanto contenuti, tali da non modificare il rumore di fondo, che, a sua volta, è fortemente influenzato dal vento stesso, con il risultato di mascherare ancor più il contributo della macchina. Ad una distanza di 400÷500 m dagli aerogeneratori il rumore può considerarsi del tutto trascurabile.

Il rumore prodotto da un aerogeneratore è da imputare ai macchinari alloggiati nella navicella (moltiplicatore, generatore, macchine ausiliarie) e al movimento delle pale nell'aria. Nel caso dell'aerogeneratore
Va tenuto presente anche il rumore prodotto dal vento che investe alberi, arbusti e altri ostacoli naturali e che anche questa sorgente di rumore cresce con l'aumentare della velocità del vento, tanto da rendere spesso difficile distinguere o misurare l'effetto dovuto agli impianti o al rumore del fondo naturale.

La rilevanza dell'impatto acustico di campi di generatori eolici è legata, essenzialmente, a due fattori: l'intensità dell'emissione acustica delle turbine eoliche e la distribuzione della popolazione eventualmente residente nelle vicinanze degli impianti.

Interferenze elettromagnetiche sulle telecomunicazioni

Come qualsiasi ostacolo fisico, gli impianti eolici possono influenzare la propagazione delle onde elettromagnetiche, la qualità del collegamento in termini di segnale-disturbo e la forma del segnale ricevuto con eventuale alterazione dell'informazione. È possibile eliminare del tutto tali interferenze con opportuni accorgimenti progettuali. Infatti, le stesse diventano pressoché trascurabili, sugli apparecchi domestici, già ad una distanza di circa 10 m. Per gli apparecchi più importanti (trasmettitori/ripetitori), una distanza di qualche chilometro rende trascurabili gli effetti indesiderati.

Ripristino dello stato naturale dell'area come "ante operam"

Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici.
Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, si dovrà verificare che il terreno sia adatto alla semina stessa; in caso contrario, si dovranno eliminare gli avvallamenti e le asperità che potrebbero formare ristagni d'acqua seguendo l'andamento naturale del terreno. Prima della stesura della terra di coltivo, verranno asportati tutti i materiali risultanti in eccedenza e quelli di rifiuto, anche preesistenti e l'Appaltatore dovrà provvedere ad allontanare i materiali inutilizzabili presso le discariche autorizzate o nei luoghi indicati dalla D.L. Gli sterri e i riporti di terra dovranno permettere di raggiungere le quote definitive di progetto, rispettando i tracciamenti dei percorsi e delle piazzole.
La semina dovrà essere eseguita a spaglio da personale specializzato, con l'ausilio di mezzi meccanici, avendo cura di distribuire uniformemente il seme sulla superficie. Dopo la semina dovrà essere eseguita una rullatura. Infine una omogenea e leggera irrigazione, avendo cura di non creare buche o discontinuità.

In conclusione, si può affermare che, per quanto riguarda gli *habitat* naturali, la fase di cantiere per la realizzazione della centrale eolica in oggetto non produrrà alcun impatto, poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere verranno ripristinate come *ante operam* attraverso interventi di

inerbimento e ripiantumazione con essenze autoctone. In condizioni di esercizio resteranno non fruibili solo le sopracitate aree, di modestissime dimensioni, delle cabine e dei sostegni degli aerogeneratori.

Studio Tecnico dott. ing. Eugenio Bordonali
Via U. Giordano, 152 – 90144 Palermo – Tel./Fax: +39 091 6815261
E-mail: eugenio.bordonali@inwind.it

COMPATIBILITÀ AMBIENTALE COMPLESSIVA

In conclusione occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa eolica come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è limitato, specialmente attraverso una buona progettazione. L'energia eolica è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile, ma utilizza l'energia cinetica del vento (conversione dell'energia cinetica del vento, dapprima in energia meccanica e poi in energia elettrica).

È pulita, perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento sta contribuendo al cosiddetto *effetto serra* che potrà causare, in un prossimo futuro, drammatici cambiamenti climatici.

Altri benefici dell'eolico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.

Gli aerogeneratori non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie plastiche e metalliche.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto eolico in oggetto, avrebbe un modesto impatto sull'ambiente peraltro limitato ad alcune componenti.

Si ribadisce ancora una volta che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza gli impianti eolici. Inoltre la centrale consentirebbe di evitare l'emissione in atmosfera di 80 migliaia di tonnellate di CO_2 all'anno, oltre che di svariati altri inquinanti prodotti dalle centrali convenzionali.

Di rilievo, sostanzialmente nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici. Molto modesti gli impatti su flora e fauna anche considerando il fatto che al fine di minimizzare tale problematica nella nostra proposta l'impianto dista sia dai Siti di Interesse Comunitario presenti più di 3 chilometri.

La porzione di territorio che in condizioni di esercizio resterà coperta dagli impianti ha dimensioni rilevanti, in quanto l'installazione di una centrale eolica richiede grandi spazi. Infatti, per evitare fenomeni di interferenza aerodinamica bisognerà garantire delle distanze minime fra le macchine. *Va però detto che il territorio realmente occupato dal parco è circa il 3% del totale.*

Il territorio potrà essere restituito alle originali funzioni produttive (coltivazioni o pastorizia, etc.) senza alcuna controindicazione.

La componente visiva costituisce l'unico aspetto degno di considerazione, poiché il carattere prevalentemente naturale del paesaggio viene modificato da strutture non naturali di rilevanti dimensioni. Questa

problematica non può essere evidentemente ovviata, poiché la natura tecnologica propria dell'impianto non consente l'adozione di misure di mascheramento.

Tuttavia se a livello sensoriale la percezione della riduzione della naturalità non può essere eliminata, deve essere invece promosso lo sviluppo di un approccio razionale al problema, che si traduca nel convincimento che l'impiego di una tecnologia pulita per la produzione di energia costituisce la migliore garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso.

Trascurabile anche la fase di cantiere per la quale sono prevedibili gli impatti tipici connessi con l'esecuzione di opere civili puntuali.

L'eolico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte eolica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

L'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti principali tipologie di attività: costruzione (generatori eolici, moltiplicatori di giri, rotore - cioè pale e mozzo - torre, freni, sistemi elettronici, navicella) installazione (consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi e connessione alla rete, trasformatori, sistemi di controllo remoto, strade, potenziamento della rete elettrica) e gestione/manutenzione.

In questo computo non è considerata la voce "ricerca" che comprende l'attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e assicurative. Per quanto riguarda l'occupazione creata dalla gestione degli impianti, trascurata in questa cifra, si stima che sia pari a circa 1 addetto per MW.

Da questi dati risulta quindi che l'occupazione associata alla costruzione delle macchine è circa 4 volte maggiore a quella associata all'installazione e gestione degli impianti.

In definitiva, in base ai progetti eolici previsti, si può prevedere, nel Mezzogiorno, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere. Ulteriore creazione di posti di lavoro si può ottenere con l'impiego degli impianti all'interno di circuiti turistico-culturali che siano così da stimolo per le economie locali. Nelle aree con centrali eoliche potranno essere anche create attività di sostegno, che riguardano la ricerca, la certificazione e la fornitura di servizi alle imprese.

Il rappotro benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia eolica la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.