



Regione Campania
 Provincia di Avellino
 Comuni di Ariano Irpino e Savignano Irpino



Impianto di produzione di energia elettrica da fonte Eolica e relative opere di
 connessione potenza complessiva
 pari a 80,60 MW
 Impianto Eolico "Ariano Irpino e Savignano Irpino"

Titolo:

RELAZIONE GENERALE

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 0 2 5 0 2	D	R	0 1 0 1	0 0

Proponente:



WPD MEZZANA SRL
 Corso d'Italia, 83
 00198 Roma

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
		00	18.02.2021	EMISSIONE	A. FIORENTINO	D. LO RUSSO

INDICE

1. SCOPO	4
2. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE	4
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE	6
3.1. L'APPROCCIO WPD – LA CREAZIONE DI VALORE CONDIVISO	6
3.1.1. Impianti socialmente inclusivi.....	8
3.1.2. Possibili Compensazioni Ambientali.....	9
3.1.3. Esempi di "best practices" svolte.....	10
3.2. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE.....	10
3.3. OBIETTIVI DEL PROGETTO	12
3.4. INSERIMENTO SUL TERRITORIO.....	12
3.5. CRITERI SCELTE PROGETTUALI	13
3.6. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI.....	14
3.7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	15
3.8. SICUREZZA DELL'IMPIANTO	16
4. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO	18
4.1. GEOLOGIA	18
4.2. TOPOGRAFIA.....	21
4.3. IDROLOGIA	22
4.4. IDROGEOLOGIA.....	22
4.5. STRUTTURE.....	23
4.6. GEOTECNICA.....	25
4.7. ESPROPRI.....	26
4.8. PAESAGGIO.....	27
4.9. AMBIENTE.....	28
4.10. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO	29
4.11. INDAGINI E STUDI	30
5. DESCRIZIONE DELLE OPERE	30
5.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO.....	30
5.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO	31
5.2.1. AEROGENERATORI	31
5.2.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE	35
5.2.3. CAVIDOTTI MT.....	37
5.2.4. STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA	40
5.2.4.1. Disposizione elettromeccanica	40
5.2.4.2. Caratteristiche tecniche elettromeccaniche.....	42
5.2.4.2.1. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.....	42
5.2.4.2.2. Composizione minima del SPCC	43
5.2.4.2.3. Composizione minima servizi ausiliari	43
5.2.4.2.4. Composizione minima dei servizi generali e impianti tecnologici.....	44

5.2.4.2.5.	Trasformatore AT/MT	44
5.2.4.2.6.	Apparecchiature MT	45
5.2.4.2.7.	Apparecchiature AT.....	46
5.2.4.2.8.	Carpenteria metallica, conduttori, isolatori e morsetteria.....	46
5.2.4.2.9.	Impianto di terra	47
5.2.4.2.10.	Cavi BT , MT e AT	47
5.2.4.3.	Caratteristiche tecniche civili	48
5.2.4.3.1.	Edificio utente.....	48
5.2.4.3.2.	Smaltimento delle acque meteoriche	49
5.2.4.3.3.	Strade e piazzali	51
5.2.4.3.4.	Fondazioni	51
5.2.4.3.5.	Impianti tecnologici	52
5.2.5.	IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	52
6.	IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI	53
7.	CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI.....	54
7.1.	PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA.....	54

1. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione della relazione generale finalizzata all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio dell'impianto eolico da realizzarsi nei Comuni di Ariano Irpino e Savignano Irpino (AV), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 KV in antenna su una futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Benevento 3 – Troia 380", ubicata nel Comune di Ariano Irpino (AV). Tale documento, in accordo con l'Allegato A_02 del Decreto Dirigenziale n.569 del 28/12/2020, contiene:

- criteri scelte progettuali, inserimento sul territorio, caratteristiche dei materiali, criteri di progettazione strutture e impianti, sicurezza funzionalità e economia;
- aspetti relativi a geologia, topografia, idrologia, idrogeologia, strutture e geotecnica, interferenze, espropri, paesaggio, ambiente, immobili di interesse storico artistico e archeologico, indagini e studi;
- relazione descrittiva delle opere;
- idoneità reti esterne servizi;
- interferenze con reti aeree e sotterranee ed eventuali soluzioni.

2. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 13 aerogeneratori per una potenza complessiva di picco di 80,6 MW, nei comuni di Ariano Irpino e Savignano Irpino (AV), del relativo Cavidotto MT di collegamento alla Stazione Elettrica di utenza, connessa in A.T. 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Benevento 3 – Troia 380", ubicata nel Comune di Ariano Irpino (AV).

Si precisa che il Progetto in esame si compone dell'Impianto Eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), del Cavidotto MT, della Stazione Elettrica d'Utenza, dell'Impianto d'Utenza per la Connessione (linea AT) e dell'Impianto di Rete per la connessione.

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

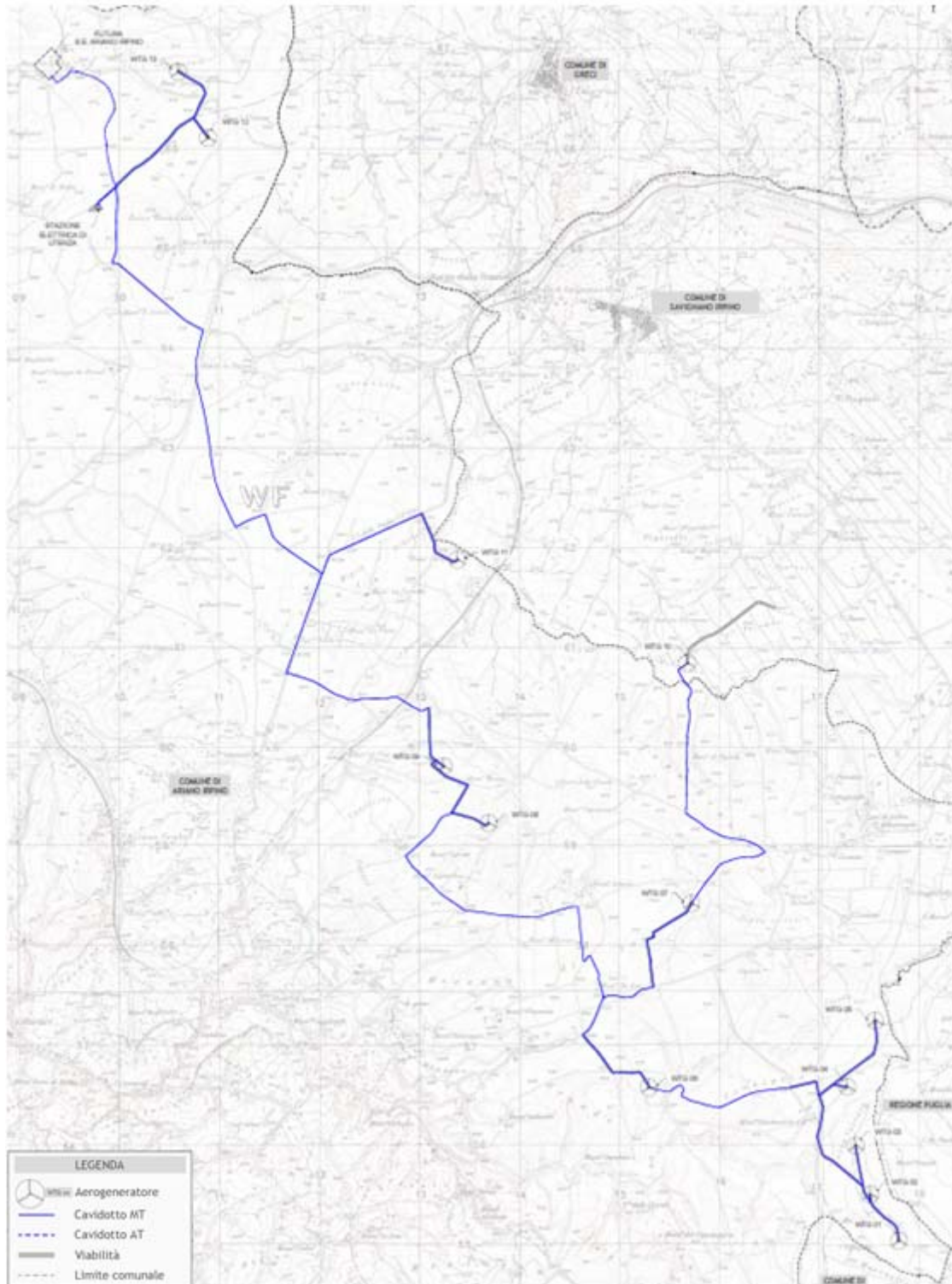


Figura 1 – Corografia d'inquadramento

Circa l'inquadramento catastale, si evince quanto segue:

L'Impianto eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), il cavidotto MT ,stazione elettrica di utenza , l'impianto di utenza per la connessione e l'impianto di rete per la connessione ricadono all'interno dei comuni di Ariano Irpino e Savignano Irpino sulle seguenti particelle catastali:

- *Comune di Ariano Irpino (AV):* Foglio 53, particelle 24, 27; Foglio 52, particelle 16, 358, 308, 107, 108, 109, 32, 371, 414, 415, 59, 60, 121, 423, 28, 26, 27, 369, 370, 19, 65, 418, 314, 313, 322, 1, 38, 22, 323, 130, 303; Foglio 51, particelle 27, 51, 33, 34, 89, 30, 330, 9, 263, 262, 676, 252, 738, 245; Foglio 34, particelle 2, 77, 185, 186, 382 ; Foglio 33, particelle 482,129, 163, 164, 433, 144, 143, 103, 171, 564, 563, 173, 106, 102, 105, 37, 531; Foglio 16, particelle 141, 190, 191, 8; Foglio 32, particelle 88, 123, 114, 113, 267, 266, 46, 45, 246, 247, 249, 253, 255, 244, 310, 54, 16, 93, 101, 146, 147, 1; Foglio 14, particella 175, 613, 152, 670, 610, 611, 612, 593, 594, 596, 581, 582, 584, 842, 1, 2; Foglio 3, particella 68, 184, 48, 78, 19, 183, 66, 42, 80, 182, 176, 177, 178, 175, 174, 173, 39; Foglio 4, particelle 11, 8, 127; Foglio 15, particella 16; Foglio 50, particella 837; Foglio 02, particelle 833, 834, 53, 54, 55, 60, 26, 845, 161, 830,840, 842,844;
- *Savignano Irpino (AV):* Foglio 26, particelle 49, 66, 67, 401; Foglio 27, particelle 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 96, 97, 151, 152, 197, 198, 227, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 267, 274, 275, 276; Foglio 29, particelle 115, 116.

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84), con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG01	517.741	4.554.850	Ariano Irpino	53	24
WTG02	517.454	4.555.316	Ariano Irpino	53	24
WTG03	517.309	4.555.805	Ariano Irpino	53	24
WTG04	517.224	4.556.395	Ariano Irpino	52	121
WTG05	517.505	4.557.059	Ariano Irpino	52	370
WTG06	515.237	4.556.391	Ariano Irpino	51	34
WTG07	515.662	4.558.236	Ariano Irpino	33	105
WTG08	513.629	4.559.041	Ariano Irpino	32	247
WTG09	513.179	4.559.610	Ariano Irpino	32	16
WTG10	515.622	4.560.644	Savignano Irpino	27	60-61
WTG11	513.316	4.561.684	Ariano Irpino	14	582
WTG12	510.817	4.565.914	Ariano Irpino	4	127
WTG13	510.519	4.566.579	Ariano Irpino	3	66

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

3.1. L'APPROCCIO WPD – LA CREAZIONE DI VALORE CONDIVISO

Il presente paragrafo nasce dalla centralità e dalla interpretazione che WPD assegna al tema dell'accettabilità sociale, riconoscendo a questo tema la funzione di fattore chiave per il successo del Progetto in tutte le sue fasi, da quella progettuale fino a quella dell'impianto a regime.

L'intento di WPD è di coinvolgere - nel processo che porterà alla costruzione dell'impianto - la comunità economica oltre che quella amministrativa e dei cittadini in modo che il parco eolico diventi una occasione di sviluppo e di crescita per il tessuto

produttivo ed economico del luogo e che la crescita sia condivisa così da creare vantaggi per tutti coloro che saranno coinvolti dalla costruzione del parco eolico.

L'ipotesi della costruzione di un grande impianto FER comporta quasi "automaticamente" da parte dei cittadini del territorio interessato reazioni che vanno dalla diffidenza alla contrarietà. Nell'approccio di WPD affrontare queste reazioni:

- non significa semplicemente "convincere ad accettare"
- significa invece "**confrontarsi, coinvolgere e condividere**"

L'obiettivo non è quindi l'accettazione passiva di qualcosa che è vissuto come estraneo al territorio ma la **valorizzazione collettiva e condivisa** di una opportunità che può diventare fattore di sviluppo e qualificazione del territorio.

I valori impliciti nell'impianto (crescita di energie naturali e rinnovabili, lotta ai fattori climalteranti, salvaguardia del pianeta) non devono essere contrapposti ma integrati con i valori specifici del territorio (vivibilità, sviluppo, sicurezza etc.) espressi attraverso la voce dei suoi protagonisti istituzionali e civili.

Potrebbe essere sintetizzato nell'espressione "**da nimby a pymby**" (**da not in mybackyard a please in mybackyard**) : dalla **negazione** alla "**desiderabilità**". Passare quindi dal concetto di compensazione, ovvero qualcosa che compensa un danno, al concetto di valorizzazione, ovvero qualcosa da cui nasce, appunto, un valore condiviso.

Nel corso dello svolgimento delle sue attività WPD ha trovato riscontro delle proprie scelte nel progetto **Europeo Horizon 2020 "Win Wind"** (per informazioni e approfondimenti <https://winwind-project.eu/home/>) che mira a promuovere lo sviluppo di un mercato dell'energia eolica sostenibile e socialmente inclusivo aumentando l'accettabilità sociale nelle regioni con limitato sviluppo di energia eolica. Gli obiettivi specifici sono: selezionare, analizzare, discutere, replicare, testare e disseminare soluzioni realizzabili per aumentare l'accettazione sociale e quindi l'adozione dell'eolico.

Il progetto – a cui per l'Italia hanno partecipato l'ENEA ed Ecoazioni - ha preso l'avvio da una serie di linee guida che sono state applicate in Germania, e che sono definite le **Linee Guida di Turingia** (per informazioni e approfondimenti <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5cba781ad&appId=PPGMS>).

In accordo con esse, WPD lavora per coinvolgere, sin dai primi passi della pianificazione dell'impianto eolico, la popolazione locale attraverso **incontri e assemblee pubbliche** per spiegare il progetto e i benefici sia in termini economici che occupazionali che di creazione di valore condiviso attraverso le compensazioni ambientali.

Coerentemente con quanto fin qui esposto, la società prevede un **articolato piano di comunicazione e di coinvolgimento attivo del territorio e della sua popolazione**.

Il metodo. Il piano di comunicazione si incentra su più fattori interconnessi e complementari. Tutti i fattori sono funzionali ad una metodologia imperniata sul concetto di comunicazione sociale circolare. L'obiettivo non è solo quello di trasmettere (informazioni, conoscenze) ma anche quello di ricevere, e quindi di costruire attraverso gli strumenti della comunicazione sociale un "sentire comune" basato sul reciproco ascolto e sulla condivisione di un percorso conoscitivo che si ponga alla base di un percorso partecipativo. Con questo approccio la comunicazione diventa in sé una parte attiva dell'intero progetto e un'opportunità di crescita, ponendo al centro la socialità intesa come interazione tra interesse del singolo e interesse della comunità territoriale in una logica di consapevolezza. Ciò significa anche un potenziale arricchimento:

- dei processi e dei comportamenti partecipativi, in quanto crea un'opportunità di scambio (idee, proposte, priorità, aspirazioni etc.);
- del concetto di "comunità" come prassi civile;
- del livello di consapevolezza condivisa sui temi del territorio e della costruzione del suo futuro.

Perché la comunicazione sociale circolare sia possibile è necessario fornire una base informativa corretta, completa, capace di dare strumenti valutativi e conoscitivi. Tale informazione riguarda sia il progetto sia la realtà composita del territorio, delle sue problematiche, delle sue necessità, delle sue aspirazioni. È quindi un'informazione a due vie, dove ogni attore potrà acquisire un

bagaglio in progress di conoscenza e dove ogni scambio diventa motore di crescita.

Gli strumenti. Lo spettro degli strumenti abbraccerà sia l'universo dell'*on line* sia quello dell'*off line*. Se l'*on line* permette uno scambio permanente e *just in time* di informazioni, opinioni, proposte anche attraverso lo schema dei gruppi, l'*off line* è fondamentale e complementare per più ragioni.

In particolare:

- consente il coinvolgimento anche di fasce di popolazione meno avvezze all'uso delle tecnologie digitali;
- permette una comunicazione "in profondità", più coinvolgente, "calda" e partecipativa;
- sollecita il senso di comunità;
- stimola il confronto come processo sociale.

Rientrano nell'ambito dell'*on line*: newsletter, social network, siti web.

Rientrano nell'ambito dell'*off line*: incontri con la società civile, incontri con gruppi di cittadini e/o associazioni, presentazioni pubbliche e così via.

Target. Considerando come target primario l'intera comunità di cittadini del territorio, verrà data attenzione anche a target specifici. Oltre a quello naturale delle istituzioni locali, a partire dal Comune, consideriamo come particolarmente rilevanti:

- il mondo delle associazioni (economiche, imprenditoriali, ambientaliste, culturali, sociali, sportive, di volontariato etc.);
- le scuole (con particolare riferimento agli insegnanti);
- la comunità religiosa;
- i sindacati.

La stampa. Un aspetto specifico che è parte del progetto di comunicazione riguarda il mondo dei media. In questo ambito rientra tutta la stampa locale, intesa come carta stampata, televisioni, radio, web. Il rapporto con la stampa locale sarà caratterizzato da tempestività ed esaustività delle informazioni fornite sul progetto e sul suo stato di avanzamento e, quando possibile, di coinvolgimento degli organi di informazione come piattaforma costante per lo scambio di opinioni, idee, proposte.

3.1.1. Impianti socialmente inclusivi

Com'è noto in Italia la legge che disciplina gli impianti alimentati da fonti rinnovabili prevede interventi di compensazione in misura non superiore del 3% dei proventi dell'impianto (Decreto Legge del 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili". Allegato 2).

Il che significa che in termini normativi l'aspetto economico potrebbe essere interpretato come esaustivo rispetto al rapporto con il territorio.

Al contrario l'approccio di WPD, in linea con le tendenze legislative sia europee che italiane, va al di là della compensazione economica ed è imperniato sul concetto di creazione di valore condiviso.

Un impianto eolico genera valore economico e altri vantaggi sul territorio di cui non si è sempre consapevoli.

L'immediato vantaggio offerto dall'esercizio dell'impianto di produzione di energia proposto è quello di non produrre inquinamento locale, dando un contributo al rispetto degli impegni nazionali per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Ma ci sono effetti economici più direttamente percepibili dal territorio e dalla comunità locale, come:

- aumento dell'occupazione nelle attività connesse all'installazione e manutenzione degli impianti;
- azioni compensative da concordare tra proponente e amministrazione locale.

Per quanto riguarda i risvolti occupazionali dell'iniziativa, la realizzazione dell'impianto e la sua gestione, coinvolgeranno operatori di svariati settori: costruzioni, movimenti terra, impiantistica industriale, elettronica, trasporti. L'impianto a regime garantirà occupazione ad operai non specializzati per la sorveglianza e la manutenzione ordinaria dell'impianto, ed a personale qualificato

per quanto riguarda le operazioni di manutenzione straordinaria sulla rete interna all'area di impianto ed alle apparecchiature legate alla conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

Nell'ambito delle attività lavorative indotte dall'inserimento dell'impianto eolico si sottolinea il prevalente coinvolgimento di personale e ditte del posto nelle fasi costruttive dell'impianto.

Infine grazie al 3% della produzione annua dell'impianto sarà possibile realizzare progetti voluti dai cittadini e dagli stakeholders in accordo con le autorità locali per un valore annuo che, in funzione della reale produzione dell'impianto e del prezzo di vendita dell'energia, potrà aggirarsi intorno ai 24.000,00 €/aerogeneratore installato, considerando aerogeneratori della potenza di 6MW.

Inoltre, perché l'impianto non risulti essere qualcosa di sganciato e/o estraneo al territorio, WPD vuole realizzare degli interventi di compensazione che rendano l'impianto parte integrante del territorio. In altri progetti già presentati per la Valutazione di Impatto Ambientale – Parco Eolico Triolo (per informazioni e approfondimenti: <https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Info/7357>), Comune di San Severo (FG) e Parco Eolico Borgo Mezzanone (per informazioni e approfondimenti <https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Info/7142>), Comune di Manfredonia (FG) – WPD, ad esempio, ha proposto dei percorsi di **mobilità dolce** all'interno del parco in modo che lo stesso non sia avulso dal luogo in cui è presente ma sia anzi **integrato e vissuto** dalla municipalità.

3.1.2. Possibili Compensazioni Ambientali

Al di là dei progetti qui sotto accennati, preme sottolineare alcuni vantaggi – che verranno realizzati a prescindere dagli importi delle compensazioni ambientali - a favore della mobilità del luogo. Grazie al parco infatti sarà possibile rinnovare e risistemare alcune strade del Comune in modo da rendere la mobilità locale più fluida.

Si riportano, inoltre, di seguito alcune idee progettuali per la realizzazione di progetti di sviluppo locale che verranno valutate nel corso dell'iter autorizzativo con i territori in esame ed i suoi abitanti.

- IL PARCO COME POLO PER IL LAVORO, LA CREAZIONE DI COMPETENZE SPECIFICHE PER LA GESTIONE DEL PARCO SUL TERRITORIO O IN GENERALE PER I RISVOLTI OCCUPAZIONALI NEL SETTORE DELLE RINNOVABILI
Creazione di una cooperativa per il lavoro che eroghi corsi di formazione sul territorio per formare figure idonee alla gestione del parco in fase d'esercizio e creare in generale competenze nel settore.
- IL PARCO COME POLO PER LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI E SITI LOCALI
Date le specifiche peculiarità archeologiche e naturalistiche del sito si potrebbero prevedere percorsi che sfruttano le infrastrutture eoliche (strade) e attraverso il recupero o la riconversione di masserie e/o fabbricati esistenti predisporre e allestire presso gli stessi dei poli di cultura (musei, mostre e valorizzazione dei prodotti tipici locali)
- IL PARCO COME SOSTEGNO PER IL RECUPERO E LA VALORIZZAZIONE DEI LUOGHI DELLA CULTURA
wpd potrebbe sostenere il recupero di parte dei beni archeologici e culturali dell'area che potrebbe attrarre così turisti nella zona con ricadute di economiche e di aumento della presenza di turisti all'interno dell'area del Comune.
- IL PARCO INTESO COME POLO ENERGETICO E DI STUDIO DELLE FONTI RINNOVABILI
Il parco potrebbe essere l'occasione per approfondire la conoscenza delle fonti rinnovabili e della green energy attraverso la predisposizione di PON scolastici e/o visite guidate sul territorio per avvicinare la popolazione all'energia pulita.
- IL PARCO E IL SOSTEGNO ALL'AGRICOLTURA

WPD potrebbe sostenere l'agricoltura del territorio attraverso la creazione di sistemi per l'irrigazione e la coltivazione congrui con l'inserimento del parco.

- IL PARCO COME INVESTIMENTO DIFFUSO (c.d. Turbina di Comunità)

In Francia WPD ha realizzato un impianto con la partecipazione della popolazione locale che ha acquistato le quote del parco. In questo modo gli abitanti dell'area partecipano agli utili del parco. Laddove fosse di interesse per i cittadini del luogo si potrebbe realizzare una iniziativa simile con quote di acquisto a partire da € 1000.

- UN ALBERO PER OGNI TURBINA

Infine WPD propone di piantare un albero accanto ad ogni turbina così da ridurre la CO2 emessa per la costruzione del parco eolico. L'albero ovviamente resterà accanto alla turbina per tutta la vita utile dell'impianto.

Si tratta chiaramente di esempi e proposte che saranno oggetto di dibattito e confronto con i cittadini perché il percorso sia condiviso il più possibile con tutti gli attori coinvolti nel processo decisionale ma che esprime la volontà della società di rendere gli impianti socialmente inclusivi.

3.1.3. Esempi di "best practices" svolte

Si riportano di seguito alcuni esempi di attività svolte da WPD in collaborazione con i territori, sedi degli impianti FER. Si ricorda che WPD opera in 20 paesi oltre l'Italia. In tutti i paesi dove è presente, WPD lavora a stretto contatto con le comunità locali per le compensazioni ambientali. Tra i tanti esempi abbiamo la Francia, la Germania, la Finlandia e Taiwan. In particolare a Thouarsais, in Vandea (Paesi della Loira) la società ha realizzato un impianto partecipato anche dai cittadini del luogo (turbina di comunità). Il progetto si è rivolto, oltre ai cittadini di Thouarsais, anche agli abitanti dell'area di Nuova Aquitania, i Paesi della Loira e Centro-Valle della Loira. Ottantaquattro investitori locali hanno finanziato il progetto per 157.075€ e in cambio riceveranno interessi finanziari dalla produzione annua dell'impianto. Visto il successo della campagna, WPD sta pianificando di ripetere questa operazione anche in altre località della Francia.

A Sondershausen, nel lander della Turingia (Germania) la compensazione ambientale ha previsto, tra le altre cose, la realizzazione di un sentiero con siepi di rose ed un frutteto. Tutto il progetto è stato realizzato in collaborazione con la comunità locale. La manutenzione dell'area è a carico di WPD.

In Finlandia, invece, WPD lavora in stretta collaborazione con le comunità locali attraverso la sponsorizzazione di eventi sul territorio dedicati allo sport e promuovendo iniziative come maratone o tornei di calcio.

Infine a Taiwan l'impianto di Guanyin si trova in un'area in cui si è insediata una colonia di sterne; WPD ha piantumato diversi alberi e arbusti nell'area e chiude alcune strade di accesso al parco eolico una volta l'anno durante il periodo in cui le sterne nidificano.

3.2. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nella fattispecie eolico.

Gli impianti eolici, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica soprattutto in aree geografiche come quella interessata dal progetto in trattazione che, grazie alla loro particolare vocazione, sono in grado di garantire una sensibile

diminuzione del regime di produzione delle centrali termoelettriche tradizionali, il cui funzionamento prevede l'utilizzo di combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili).

Pertanto, il servizio offerto dall'impianto proposto nel progetto in esame consiste nell'aumento della quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e nella conseguente diminuzione delle emissioni in atmosfera di anidride carbonica dovute ai processi delle centrali termoelettriche tradizionali.

Per valutare quantitativamente la natura del servizio offerto, possono essere considerati i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA):

CO2 (anidride carbonica)	496 g/kWh
1SO2 (anidride solforosa)	0,93 g/kWh
NO2 (ossidi di azoto)	0,58 g/kWh
Polveri	0.029 g/kWh

Tabella 1 - Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale - Fonte IEA

Sulla scorta di tali valori ed alla luce della producibilità prevista per l'impianto proposto, è possibile riassumere come di seguito le prestazioni associabili al parco eolico in progetto:

- Produzione totale annua **172.725.000 kWh/anno** ;
- Riduzione emissioni CO2 **85.672,00 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni SO2 **160,63 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni NO2 **100,18 t/anno** circa;
- Riduzioni Polveri **5,01 t/anno** circa.

Data la previsione di immettere in rete l'energia generata dall'impianto in progetto, risulta significativo quantificare la copertura offerta della domanda energetica in termini di utenze familiari servibili, considerando per quest'ultime un consumo medio annuo di 1.800 kWh.

Quindi, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a **172.725.000 kWh/anno**, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa **95.960 famiglie** circa. Tale grado di copertura della domanda acquista ulteriore valenza alla luce degli sforzi che al nostro Paese sono stati chiesti dal collegio dei commissari della Commissione Europea al pacchetto di proposte legislative per la lotta al cambiamento climatico.

Alla base di alcune scelte caratterizzanti l'iniziativa proposta è possibile riconoscere considerazioni estese all'intero ambito territoriale interessato, tanto a breve quanto a lungo termine.

Innanzitutto, sia breve che a lungo termine, appare innegabilmente importante e positivo il riflesso sull'occupazione che la realizzazione del progetto avrebbe a scala locale. Infatti, nella fase di costruzione, per un'efficiente gestione dei costi, sarebbe opportuno reclutare in loco buona parte della manodopera e mezzi necessari alla realizzazione delle opere civili previste. Analogamente, anche in fase di esercizio, risulterebbe efficiente organizzare e formare sul territorio professionalità e maestranze idonee al corretto espletamento delle necessarie operazioni di manutenzione.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio considerate in progetto, quella eventualmente oggetto degli interventi migliorativi più significativi, e quindi fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria. Infatti, si prende atto del fatto che gli eventuali miglioramenti della viabilità di accesso al sito (ad esempio il rifacimento dello strato intermedio e di usura di viabilità esistenti bitumate) risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità

pubblica, a tutto vantaggio della sicurezza della circolazione stradale e dell'accessibilità di luoghi adiacenti al sito di impianto più efficacemente valorizzabili nell'ambito delle attività agricole attualmente in essere.

3.3. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Una volta realizzato, l'impianto consentirà di conseguire i seguenti risultati:

- immissione nella rete dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili quali l'energia solare;
- impatto ambientale relativo all'emissioni atmosferiche locale nullo, in relazione alla totale assenza di emissioni inquinanti, contribuendo così alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in accordo con quanto ratificato a livello nazionale all'interno del Protocollo di Kyoto;
- sensibilità della committenza sia ai problemi ambientali che all'utilizzo di nuove tecnologie ecocompatibili.
- miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

3.4. INSERIMENTO SUL TERRITORIO

L'ottimizzazione del layout di progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità è stato ottenuto partendo dall'analisi dei seguenti fattori:

- percezione della presenza dell'impianto rispetto al paesaggio circostante;
- orografia dell'area;
- condizioni geologiche dell'area;
- presenza di vincoli ambientali;
- ottimizzazione della configurazione d'impianto (conformazione delle piazzole, morfologia dei percorsi stradali e dei cavidotti);
- presenza di strade, linee elettriche ed altre infrastrutture;
- producibilità;
- micrositing, verifiche turbolenze indotte sugli aerogeneratori.

In generale, si può dunque affermare che la disposizione del Progetto sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme.

Con riferimento ai fattori suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento del Progetto nel territorio:

- analisi dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica;
- limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo utilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.);
- attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" delle aree occupate. Particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento sia delle aree occupate dalle opere da dismettere che dalle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio degli

aerogeneratori.

A tal proposito, si richiama l'Allegato 4 "elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M.10/09/10 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità al suddetto allegato, costituisce un elemento di valutazione favorevole del Progetto. Nel caso in esame, sono state considerate le varie misure di mitigazione riportate nel suddetto allegato, al fine di un miglior inserimento del Progetto nel territorio. Tra queste misure di mitigazione, ve ne sono alcune da tener in considerazione nella configurazione del layout dell'impianto da realizzare.

In particolare, le distanze di cui si è tenuto conto sono riportate nell'elenco sintetizzato di seguito:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b).
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre (punto 7.2 lett.a).

Si evidenzia che sono rispettati i punti 3.2. lett. n, 5.3 lett. a, 5.3 lett. b, 7.2 lett. a delle Linee Guida sopra elencati.

Sono infatti rispettate le distanze minime vincolanti tra le macchine, gli aerogeneratori si trovano a distanze maggiori di 200 m da unità abitative regolarmente censite, sono rispettate le distanze dai centri abitati e dalle strade.

Pertanto, il layout definitivo dell'impianto eolico è quello che risulta più adeguato in virtù dei criteri analizzati.

3.5. CRITERI SCELTE PROGETTUALI

In accordo al D. Lgs 152/2006 e s.m.i., è stata effettuata l'analisi delle principali alternative ragionevoli, al fine di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto; mediante tale analisi è stato possibile valutare le alternative, con riferimento a:

- alternative strategiche, individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- alternative di localizzazione, in base alla conoscenza dell'ambiente, all'individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- alternative di processo o strutturali, esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
- alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi, consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
- alternativa zero, rinuncia alla realizzazione del progetto;

Avendo già analizzato al punto precedente l'ottimizzazione del layout di progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità, tenendo anche conto dell'Allegato 4 "elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M.10/09/10 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nel paragrafo in esame ci si concentrerà sulla valutazione dell'alternativa zero, ovvero sulla rinuncia alla realizzazione del progetto.

Quest'ultima prevede la non realizzazione dell'Impianto, mantenendo lo status quo dell'ambiente. Tuttavia, ciò comporterebbe il mancato beneficio degli effetti positivi del progetto sulla comunità.

Non realizzando il parco, infatti, si rinunciarebbe alla produzione di energia elettrica pari a 172,73 GWh/anno che contribuirebbero a:

- risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale;
- incrementare in maniera importante la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili, favorendo il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Pacchetto Clima-Energia;

Inoltre, si perderebbero anche gli effetti positivi che si avrebbero dal punto di vista socioeconomico, con la creazione di un indotto occupazionale in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole. Inoltre, durante la fase di costruzione/dismissione, figure altamente specializzate potranno utilizzare le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei servizi di ristorazione, generando un indotto economica nell'area locale. Anche la fase d'esercizio dell'impianto, seppur in misura più limitata rispetto alla fase di costruzione/dismissione, comporterà l'impiego di professionalità per le attività di manutenzione preventiva.

Va inoltre ricordato che si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Inoltre, la presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non produca azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

3.6. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI

È prassi consolidata far riferimento alla normativa internazionale IEC 61400-1 "Design requirements". Questa norma fornisce prescrizioni per la progettazione degli aerogeneratori col fine di assicurarne l'integrità tecnica e, quindi, un adeguato livello di protezione di persone, animali e cose contro tutti i pericoli di danneggiamento che possono accadere nel corso del ciclo di vita degli stessi. Si deve sottolineare che tutte le prescrizioni della serie di norme IEC 61400 non sono obbligatorie; è chiaro, d'altro canto, che i modelli di aerogeneratori che vengono prodotti secondo gli standard in essa contenuti possono ben definirsi come quelli più sicuri sul mercato.

Si precisa che la progettazione e le verifiche di una struttura in Italia sono effettuate, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 20 febbraio 2018 n. 8 - Suppl. Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni" (di seguito NTC2018) e della Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 11 febbraio 2019 n.5-Suppl.Ord.) "Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018".

Per quanto non diversamente specificato nella suddetta norma, per quanto riportato al capitolo 12 delle NTC 2018, si intendono

coerenti con i principi alla base della stessa, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nella presente norma o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle presenti Norme tecniche.

3.7. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Aerogeneratore

Le pale sono realizzate con materiali leggeri, quali i materiali plastici rinforzati in fibra, con buone proprietà di resistenza all'usura. Le fibre sono in genere di vetro o alluminio per le pale di aerogeneratori medio-piccoli, mentre per le pale più grandi vengono utilizzate le fibre di carbonio nelle parti in cui si

manifestano i carichi più critici. Le fibre sono inglobate in una matrice di poliestere, resina epossidica o a base di vinilestere costituenti due gusci uniti insieme e rinforzati da una matrice interna. La superficie esterna della pala è ricoperta con uno strato levigato di gel colorato, al fine di prevenire l'invecchiamento del materiale composito a causa della radiazione ultravioletta.

Il mozzo è solitamente di acciaio o di ferro a grafite sferoidale ed è protetto esternamente da un involucro di forma ovale chiamato ogiva.

Le torri tubolari sono usualmente costruite in acciaio laminato; hanno forma conica, con il diametro alla base maggiore di quello alla sommità in cui è posta la navicella. Le diverse sezioni sono collegate e vincolate tra loro da flange imbullonate. Le torri, inoltre, al fine di un miglior inserimento nel contesto paesaggistico, sono tinteggiate con vernici di colore bianco opaco antiriflettenti.

Le torri sono, poi, infisse nel terreno mediante **fondazioni** costituite da plinti di calcestruzzo armato su pali collocati ad una certa profondità.

Per le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo armato utilizzato per le fondazioni degli aerogeneratori si rimanda al seguente documento:

202502_D_R_0190 Relazione sulle strutture

Viabilità e piazzole

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc.) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. Tale piazzola di costruzione sarà realizzata in misto granulare. A valle del montaggio

dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 400 mq oltre l'area occupata dalla fondazione.

Circa la viabilità, le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Per le piste di nuova costruzione, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massicciata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra.

Cavidotti

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 120 al fondo dello scavo.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiacato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e bagnando quando necessario.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione.

Stazione elettrica d'utenza

Le strade, le aree di manovra e quelle di parcheggio sono state finite in conglomerato bituminoso mentre i piazzali destinati alle apparecchiature elettromeccaniche sono stati finiti in pietrisco e delimitati da cordolo in muratura.

L'edificio quadri comandi e servizi ausiliari sarà del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v., con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.

Le fondazioni delle apparecchiature elettriche saranno in calcestruzzo armato gettato in opera. Per i dettagli inerenti le diverse tipologie di fondazioni e le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo si rimanda la seguente documento:

202502_D_R_0190 Relazione sulle strutture

3.8. SICUREZZA DELL'IMPIANTO

In merito alla valutazione della sicurezza dell'impianto sono stati presi in considerazione gli effetti di:

- shadow-flickering;
- impatto acustico;
- impatto elettromagnetico;

- rottura accidentale di organi rotanti.

1. Effetti di shadow-flickering:

Lo shadow - flickering indica l'effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Tale variazione alternata di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. La possibilità e la durata di tali effetti dipendono, dunque, da queste condizioni ambientali: la posizione del sole, l'ora del giorno, il giorno dell'anno, le condizioni atmosferiche ambientali e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

Il potenziale impatto generato dallo Shadow Flickering è analizzato nel dettaglio nel seguente documento tecnico, a cui si rimanda per approfondimenti:

202502_D_R_0181 Relazione di shadow flickering

In particolare, alla luce di quanto descritto nel suddetto documento, considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow flickering si verifica esclusivamente su tredici abitazioni, incidendo in maniera molto limitata, in quanto il valore atteso è per tutti i recettori inferiore a 125,5 ore l'anno, e per la maggior parte di essi inferiore a 60 ore l'anno. Va altresì sottolineato che:

- la velocità di rotazione delle turbine previste in progetto (SIEMENS-GAMESA SG 6.0-170) è nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- le turbine in progetto che causano il fenomeno dell'ombreggiamento sono molto distanti dai recettori. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal recettore è molto ridotto.

2. Impatto acustico:

La descrizione dell'impatto acustico generato dall'impianto è approfondita nell'ambito della Relazione previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda:

202502_D_R_0182 Relazioni previsionale di impatto acustico

In particolare, al fine di simulare l'impatto acustico delle pale eoliche sull'ambiente sono stati effettuati rilevamenti fonometrici ante operam per individuare il rumore di fondo presente prima dell'installazione del parco eolico. Successivamente è stata effettuata una previsione dell'alterazione del campo sonoro prodotto dall'impianto in progetto.

Dall'analisi svolta nello specifico documento tecnico si evince quanto segue.

Le zone del territorio in cui è superato il livello di emissione di rumore di 45 dB(A) previsto dalla normativa vigente non includono alcun recettore sensibile.

Il livello di emissione /immissione presso i ricettori sensibili e la verifica del livello differenziale sono rispettati.

Pertanto alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che il parco eolico in progetto, non produce inquinamento acustico, essendo che le emissioni previste sono conformi ai limiti imposti dalla legislazione vigente, e rispettano i limiti del piano di zonizzazione acustica.

3. Impatto elettromagnetico:

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavidotto MT e AT, alla stazione elettrica d'utenza, viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08) a cui si rimanda per i dettagli:

202502_D_R_0184 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08)

In particolare, alla luce di quanto analizzato in questo documento, si evince che nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere NON SIGNIFICATIVI sulla popolazione.

Inoltre, poiché gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo, la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

4. Rottura accidentale di organi rotanti:

Lo studio della rottura degli organi rotanti è stato svolto mediante il calcolo della traiettoria di una pala del rotore in caso di rottura dell'attacco bullonato che unisce la pala al mozzo, secondo i principi della balistica, nella specifica Relazione di calcolo della gittata, a cui si rimanda per gli approfondimenti:

202502_D_R_0180 Relazione di calcolo della gittata

In particolare, alla luce di quanto analizzato in questo documento, si evince che in un intorno di ampiezza pari a 178,20m, che rappresenta il valore di gittata reale stimato, non ricade nessun punto sensibile.

4. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

4.1. GEOLOGIA

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione geologica, a cui si rimanda: 202502_D_R_0186_00 Relazione geologica.

L'area oggetto di studio cartograficamente ricade nel Foglio 433 in scala 1:50.000 della Carta Geologica d'Italia (Ispra), denominato "Ariano Irpino" e nel Foglio n. 174 Scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia denominato "Ariano Irpino".

L'area strettamente interessata dalla realizzazione degli Aerogeneratori, come si evince dallo stralcio del foglio 433 "Ariano Irpino" della Carta Geologica d'Italia riportato di seguito, è caratterizzata dalla presenza di successioni sedimentarie di età compresa tra il Pliocene e l'Olocene, riferibili alle seguenti unità Stratigrafici – Strutturali.

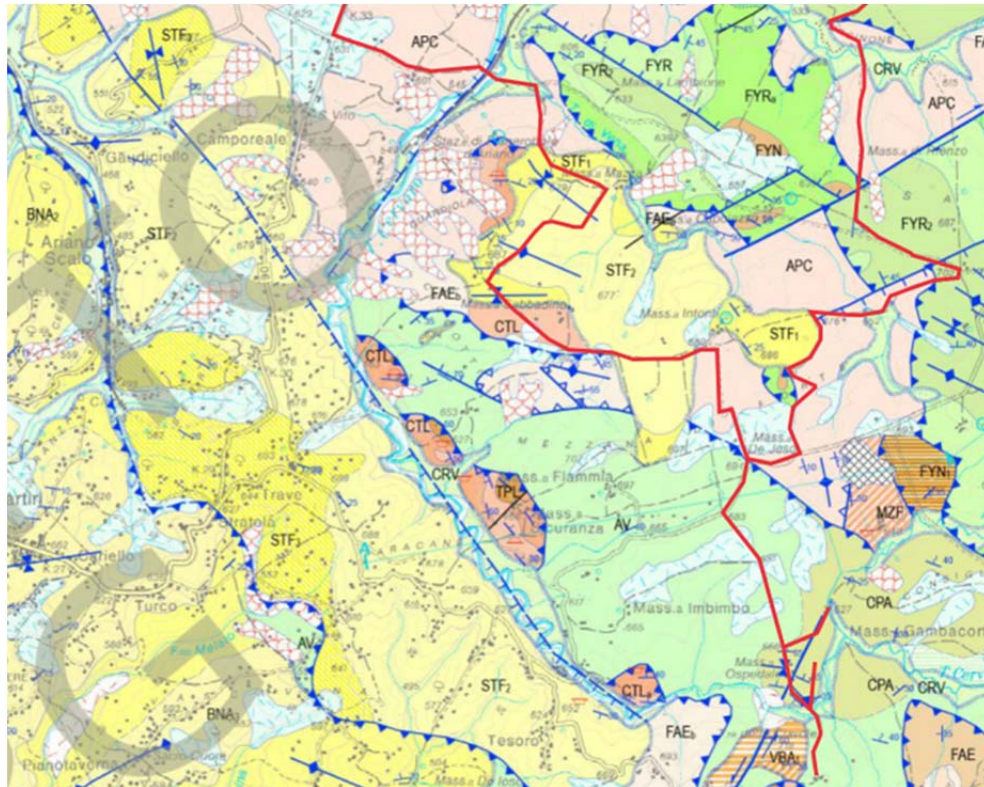
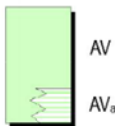


Figura 2 – Stralcio carta geologica d'Italia Scala 1:50.000 con indicazione del tracciato del cavidotto

- **AV – Argille Variegate o Varicolori (Cretacico Sup - Aquitaniano)**



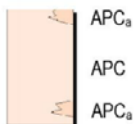
Argille marnose ed argilliti grigie e varicolori a stratificazione indistinta o discontinua con intercalazioni lenticolari di marne calcaree, calcari marnosi e calcilutiti talora silicizzate (tipo "pietra paesina" e "alberese") e di risedimenti biocalciruditi e biocalcarentici di colore bianco, contenenti abbondanti microfaune rimaneggiate (alveoline, nummuliti) e frammenti di rudiste nei litoclasti. Comprende una litofacies calcareo marnosa AV_a. Nannoplancton calcareo del Cretacico sup. (Coniaciano) nei livelli inferiori. Torbiditi calcaree e depositi emipelagiti di ambiente di bacino e di base di scarpata. Contatto tettonico con varie unità. Spessore massimo stimato in 850 m.

- **CPA – Formazione di Corleto Perticara (Eocene Sup. – Burdigaliano Sup.)**



Calcilutiti e calcari marnosi di colore giallognolo con patine manganesifere rosso scure e nerastre, talora silicizzati (tipo "pietra paesina"), in strati medi e spessi alternati a marne calcaree, marne argillose, argilliti silicee e subordinate calcareniti, calcisiltiti e argille siltose grigio-verdi. Nannoplancton calcareo dalla biozona CP19 alla biozona CN2. Depositi torbiditici ed emipelagiti. Contatto graduale e latero-verticale con AV. Spessore 300 m.

- **APC – Argilliti Policrome del Calaggio (Tortoniano Medio Sup. – Messiniano Sup.)**



Argilliti e marne policrome localmente silicizzate, argilliti marnoso-siltose sottilmente stratificate con sottili intercalazioni di torbiditi calcaree grigio chiare; calcilutiti e calcari marnosi grigi ricchi di noduli di pirite e *hard ground*, marne calcaree silicizzate e selci di colore rosavioleaceo; a varie altezze orizzonti lenticolari costituiti da alternanze di calcareniti torbiditiche bianche a grana media e fine, calcareniti glauconitiche verdognole, calcilutiti e argille marnose in strati medi e sottili. Verso l'alto intercalazioni di diatomiti nerastre, fissili, con nuclei sulfurei giallognoli e clasti di gesso cristallino millimetrico (Difesa Grande). A varie altezze si distingue una litofacies costituita da lenti decametriche di megaruditi calcaree debritiche con scarsa matrice marnosa rossastra (APC_a). Associazioni paleontologiche scarse e rimaneggiate, con presenza di *Discoaster quinqueramus* (biozona CN9) nella parte inferiore. Ambiente marino distale, che evolve ad euxinico verso l'alto. Contatto basale non visibile. Potenza circa 170 m.

- **STF₂ – Peliti di Difesa Grande - Formazione di Sferracavallo (Pliocene Medio)**

La formazione è costituita da depositi bio-calcioclastici (anche tipo "panchina") e silicoclastici di ambiente variabile dal neritico all'epibatiale che costituiscono un ciclo sedimentario completo. La formazione è suddivisa in tre membri. Limite inferiore discordante sui depositi di varie unità tettoniche e su BNA. Potenza 800 m circa.

PLIOCENE MEDIO

Areniti di Costa S. Paolo

Areniti quarzo-feldspatiche a grana medio-fine, sabbie siltose e silt sabbiosi in strati sottili, talora ricchi di frammenti e gusci interi di bivalvi. Tra i foraminiferi planctonici è presente *G. bononiensis* (biozona MPI4b-MPI5a). Ambiente neritico da infralittorale a circolittorale esterno. Poggia su STF₂ con passaggio graduale. Potenza tra i 250 e i 300 m.



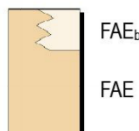
Peliti di Difesa Grande

Argille marnoso-siltose e silti sabbiose laminate di colore grigio e giallo, con frammenti di gusci di molluschi. Presenza di *G. bononiensis* e *Sphaeroidinellopsis* spp. (biozona MPI4b). Ambiente da circolittorale esterno ad epibatiale. A luoghi alla base si rinvengono alternanze di conglomerati, sabbie e silt arrossati di ambiente alluvionale-costiero (Sferracavallo). Rapporti di parziale eteropia con STF₁. Potenza 500 m.

Calcareniti del Torrente di Vena

Calcareniti bioclastiche ed areniti a cemento calcareo con geometrie a lingua o a lente, ricche di frammenti di gusci di molluschi e brachiopodi. A luoghi, alla base, conglomerati massivi o in banchi, ad elementi eterometrici subarrotondati di varia natura e, nella parte alta, calcilutiti. Ambiente di spiaggia sommersa, con episodi di spiaggia emersa e transizione al neritico. Potenza massima 100 m.

- **FAEb – Flysch di Faeto (Burdigaliano Sup – Messiniano Inf.)**



Calcareniti torbiditiche biancastre, calcilutiti e marne chiare con *Zoophycos*; intercalazioni di argille marnose brune e verdine, e calciruditi bioclastiche. A luoghi nella parte bassa sono presenti quarzareniti (FAE). In ambito regionale sono state distinte due litofacies; nell'area del Foglio è stata distinta solo FAE_b, costituita da calcari marnosi bianchi e marne chiare, con subordinate calcareniti bioclastiche, calcilutiti, marne argillose e argille verdine (Monteleone di Puglia, Vallone del Salice). Nelle associazioni micropaleontologiche sono presenti foraminiferi planctonici della biozona a *Globigerinoides o. extremus*, e, nella parte alta, della biozona a *Globorotalia conomiozea*; tra le nannoflore *Amaurolithus amplifucus* indica la presenza della biozona CN9b. Depositati torbiditici calcareoclastici ed emipelagiti di base di scarpata – bacino. Limite inferiore graduale con SID. Spessore circa 700 m.

Dal basso verso l'alto, vi è l'Unità di Lagonegro, rappresentata nell'area di studio dalle "argille varicolori", di età oligocenica – aquitaniana. Argille e marne di colore rossastro, subordinatamente verde e grigio, con intercalazioni di diaspri, calcilutiti e calciruditi. La formazione, di natura argillosa, si presenta con un aspetto tipicamente scaglioso, conseguenza dei notevoli stress tettonici che questi terreni hanno subito. La matrice argillosa ospita pezzame lapideo, di varia natura e dimensione. L'Unità Lagonegrese non definisce un chiaro assetto giaciturale, ma si presenta in giacitura caotica, con strati diversamente inclinati. Tale formazione si distingue difficilmente dalla parte bassa del Flysch di Faeto. Quest'ultima, affiora in un'ampia fascia tra il fiume Cervaro e Monte Triggiano, estendendosi oltre Monteleone di Puglia. Il Flysch di Faeto, noto anche come Formazione o Flysch della Daunia, di età Langhiano Superiore – Serravalliano, la facies basale è costituita da alternanze di marne bianche. Marne argillose e calcareniti, calcari marnosi e calciruditi, con intercalati livelli argillosi e marnoso-argillosi. Strutturalmente questi terreni si presentano molto complessi, con dati giaciturali variabili da luogo a luogo. Tuttavia si nota un'immersione generale verso WSW che porta alla formazione di una struttura monoclinica.

L'Unità Villamaina, la quale affiora al monte Ferrara, lungo il vallone del gesso, lungo il fiume Cervaro ad est di Ariano Irpino ed al monte Gessara. Di età Tortoniana – Aquitaniana, è costituita da marne argillose, varicolori, diatomiti, argille, calcari vacuolari friabili e gessi macro e microcristallini. La potenza della massa gessosa, che si aggira intorno al centinaio di metri, affiora in giacitura variabile da poco a molto inclinata al monte Ferrara. Questi terreni sono attribuiti ad un ambiente di sedimentazione di tipo euxinico ed evaporitico.

L'unità di Ariano, affiorante nell'area di studio, costituita da conglomerati ed arenarie che poggiano su terreni miocenici e pre-miocenici, seguiti da sabbie ed arenarie, di colore giallastro, in strati di spessore variabile e da sottili intercalazioni argillose. Seguono argille ed argille marnose, di colore grigio scuro tendente all'azzurro. La serie è chiusa da arenarie e conglomerati a matrice sabbiosa, di età Pliocene inferiore – medio.

Nella valle del torrente Lavello si presentano i termini più bassi del ciclo e la successione termina con le argille grigio-azzurre.

Nell'area di studio sono presenti terreni quaternari costituiti da depositi alluvionali del Fiume Cervaro e dai suoi affluenti. Tali

depositi derivanti dal disfacimento delle sovrastanti formazioni litoidi si presentano talora terrazzati.

4.2. TOPOGRAFIA

L'area oggetto dell'intervento occupa la parte orientale del Comune di Ariano Irpino e una parte della zona meridionale del Comune di Savignano Irpino e si sviluppa lungo un tratto complessivamente lungo circa 20 Km procedendo da sud verso nord attraversando i territori dei due comuni irpini.

Per quanto riguarda le quote altimetriche si va dai 572 ai 747 m s.l.m. per l'area ove sono previsti gli Aerogeneratori, così come per il cavidotto le quote variano da un minimo di 542 m nell'attraversamento dell'alveo del Torrente Cervaro ad un massimo di 760 m s.l.m. nella porzione Sud dell'impianto eolico.

Il profilo morfologico del sito di studio è caratterizzato da valli ampie e scarpate poco incise, tratti peculiari delle coperture affioranti.

Gli Aerogeneratori WTG 12 e WTG 13 sono ubicati tra le alture Serra Montefalco e Monte Pagliaro ad Ovest e Canale Mazzincollo ad Est.

L'Aerogeneratore WTG11 e la Stazione di Utenza sono ubicati alla destra idrografica del Torrente Cervaro, che in questo tratto scorre sinuoso.

Nelle prossimità degli Aerogeneratori WTG11 e WTG10 vi è il Vallone del Confine, che corre lungo una parte del confine dei Comuni di Ariano Irpino e Savignano Irpino, questo vallone è abbastanza ampio, ma in alcuni tratti alterna forme a "V" abbastanza incise, conseguenza dell'erosione incanalata.

L'Aerogeneratore WTG09 è confinato da scarpate mediamente acclivi.

Lungo gli Aerogeneratori WTG 05 e WTG 06 scorre il Torrente Lavello anche esso con un andamento a tratti meandriforme e bordato da scarpate più o meno acclivi.

Gli Aerogeneratori WTG04 e WTG05 sono ubicati tra il Torrente Lavella a Nord e il Torrente Cervaro a Sud.

Le torri WTG03, WTG02 e WTG01, ubicate nella parte meridionale del parco eolico in sinistra idrografica del Torrente Cervaro si trovano alle quote altimetriche più elevate.

Per ulteriori approfondimenti si manda ai seguenti elaborati di progetto:

202502_D_D_0300_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – Planimetria di inquadramento

202502_D_D_0301_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 01

202502_D_D_0302_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 02

202502_D_D_0303_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 03

202502_D_D_0304_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 04

202502_D_D_0305_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 05

202502_D_D_0306_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 06

202502_D_D_0307_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 07

202502_D_D_0308_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 08

202502_D_D_0309_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 09

202502_D_D_0310_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 10

202502_D_D_0311_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 11

202502_D_D_0312_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 12

202502_D_D_0313_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – WTG 13

202502_D_D_0314_00 Rilievo piano altimetrico delle aree di intervento – Stazione elettrica di utenza

4.3. IDROLOGIA

Il comune di Ariano Irpino ricade parzialmente nell'ambito di competenza dell'ex Autorità Nazionale Liri – Garigliano e Volturno e parzialmente in quello di competenza dell'ex autorità di bacino Regionale della Puglia. Il comune di Savignano Irpino ricade nell'ambito di competenza dell'ex autorità di bacino Regionale della Puglia.

Sul territorio si sviluppa un reticolo idrografico costituito da torrenti (Torrente di Vena, Torrente Lavella ...), canali (Canale Morto, Canale Cupido...), valloni (Vallone del Confine...) che confluiscono nei corsi d'acqua principali.

In particolare, quest'ultimi, per il territorio in esame, sono il Torrente Cervaro ed il Fiume Miscano. Il torrente Cervaro è un corso d'acqua pugliese a carattere prevalentemente torrentizio, con piene anche rovinose, della lunghezza di circa 105km. Il Cervaro scaturisce dal Monte Pietrosa in Campania e percorre il territorio pugliese per circa 80km prima di immettersi in quello campano. Il Miscano è un fiume lungo circa 26km che sorge dai monti della Daunia, esattamente dal monte Difesa a 970 m s.l.m. Termina il suo percorso confluendo nell'Ufita presso Tignano Scalo, dopo aver superato un dislivello di 800m.

Dalla sovrapposizione del Progetto in esame con la cartografia del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia – aree a pericolosità idraulica, e della cartografia IGM, si riscontra che:

- il Progetto non ricade all'interno di aree classificate a pericolosità idraulica;
- alcuni tratti del cavidotto MT e della nuova viabilità d'accesso all'impianto attraversano il reticolo idrografico, e conseguentemente interessano le relative fasce di pertinenza fluviale di cui agli artt. 6 e 10 delle NTA del PAI dell'AdB Puglia.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento:

193401_D_R_0188 Relazione idrologica e idraulica

4.4. IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico, il complesso idrogeologico caratteristico dell'area in esame è quello rappresentato dal "complesso argilloso marnoso calcareo", costituito essenzialmente da successioni a composizione prevalentemente argillitica con colorazione variegata e con intercalazioni di termini litoidi di natura calcarea e calcarea marnosa inglobati caoticamente.

Tali successioni sono caratterizzate da una permeabilità medio bassa e impediscono la formazione di un deflusso sotterraneo unitario, rendendo generalmente possibile solo una modesta circolazione idrica, prevalentemente nella coltre di alterazione superficiale.

Solo in alcuni intervalli, caratterizzati dalla presenza di termini litoidi, si può manifestare una circolazione relativamente più profonda e cospicua.

Inoltre, l'articolato assetto litologico - strutturale ed idrogeologico determina una circolazione idrica di tipo complesso con zone ad alta permeabilità, poste in corrispondenza degli strati litoidi fratturati, e zone del tutto impermeabili nei termini argillosi. Questo determina sia la saturazione dei terreni argillosi che si trovano a contatto con i termini litoidi che delle sovrappressioni interstiziali con conseguente diminuzione delle caratteristiche meccaniche delle argille che, in condizioni di pendio, possono determinare l'innesco di scorrimenti e colate.

L'assenza di acquiferi di importanza regionale per l'area di Progetto trova conferma nelle informazioni reperibili negli elaborati tematici di caratterizzazione idrogeologica redatti nell'ambito del Piano di Gestione Acque Il Fase – Ciclo 2015 -2021 (PGA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, redatto in base alla Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs 152/2006 ed approvato dal Comitato Istituzionale Integrato il 3 marzo 2016.

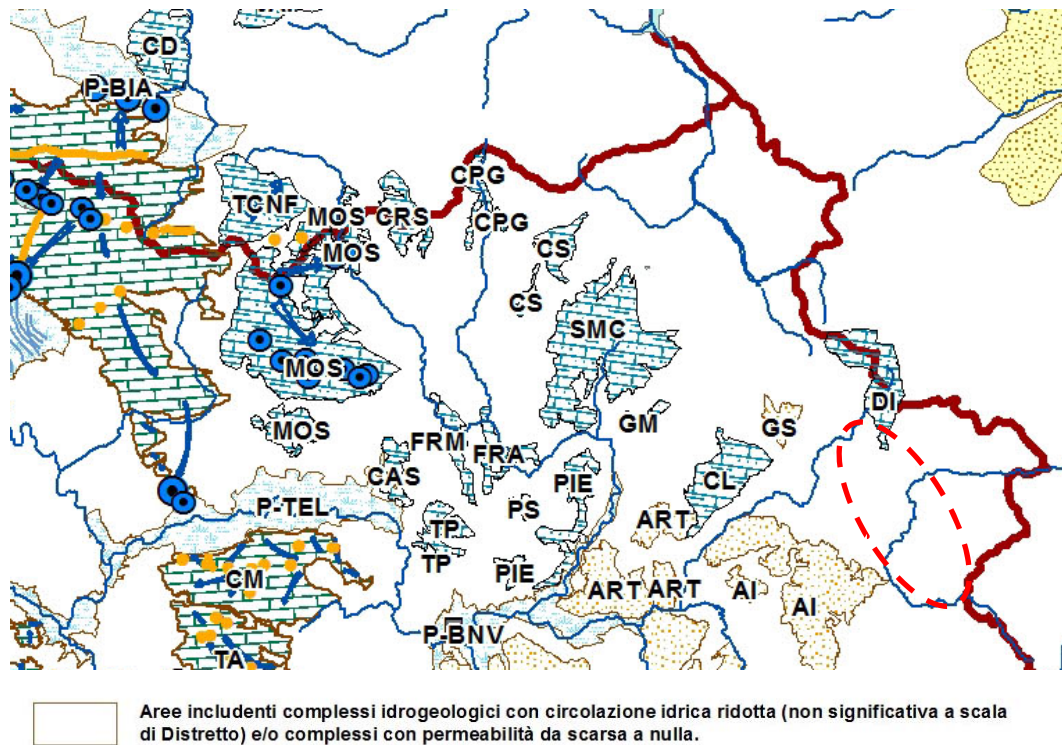


Figura 3 – Stralcio della Tav. 4 “Carta dei sistemi acquiferi sede di Corpi Idrici Sotterranei” del Piano di Gestione di Gestione Acque II Fase – Ciclo 2015 -2021 (PGA) del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale

L’area di intervento risulta compresa nei “complessi idrogeologici con circolazione idrica ridotta (non significativa a scala del Distretto) e/o complessi con permeabilità da scarsa a nulla”.

4.5. STRUTTURE

Le opere strutturali di cui si compone il Progetto sono le seguenti:

- Impianto eolico:
 - ✓ Fondazioni torri
- Stazione elettrica d’utenza:
 - ✓ Fondazioni apparecchiature elettriche;
 - ✓ Edificio quadri;
 - ✓ Muro di recinzione;
- Impianto di rete per la connessione:

Si riportano, di seguito, le caratteristiche dimensionali delle opere strutturali su citate e calcolate nel documento specifico, a cui si rimanda:

202502_D_R_0190_00 Relazione sulle strutture

Si precisa che la geometria delle opere strutturali **potrà subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Fondazioni torri

Il plinto di fondazione calcolato presenta una forma assimilabile a un tronco di cono con base maggiore avente diametro pari a 16,80 m e base minore avente diametro pari a 6,00 m. L'altezza massima della fondazione, misurata al centro della stessa è di 3,12 m mentre l'altezza minima misurata sull'estremità è di 1,10 m. Al centro della fondazione viene realizzato un accrescimento di 0,33 m al fine di consentire l'alloggio dell'anchor cage per l'installazione della torre eolica. Viste le caratteristiche geologiche e gli enti sollecitanti, la fondazione è del tipo indiretto fondata su n.14 pali di diametro 120cm e lunghezza pari a 27,00 m, disposti ad una distanza dal centro pari a 6,90 m e le due congiungenti degli assi di due generici pali contigui con il centro della fondazione forma un angolo al centro di 25.71°.

La geometria delle opere strutturali **potrà subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al seguente elaborato di progetto:

- 202502_D_R_0190_00 Relazione sulle strutture

Fondazioni apparecchiature

Le fondazioni calcolate relative alle apparecchiature della stazione elettrica d'utenza vengono indicate come segue:

- INTERRUTTORE – FONDAZIONE N°01_ N°06;
- SEZIONATORE – FONDAZIONE N°02_ N°05;
- SCARICATORI DI SOVRATENSIONI – FONDAZIONE N°03;
- TERMINALE ARIA-CAVO – FONDAZIONE N°04;
- TRASFORMATORE DI TENSIONE – FONDAZIONE N°07;
- TRASFORMATORE DI CORRENTE – FONDAZIONE N°08;
- TRASFORMATORE DI POTENZA 150/30 kV – FONDAZIONE N°09;
- PORTALE SBARRE – FONDAZIONE N°10;

In particolare si riportano le caratteristiche dimensionale delle diverse fondazioni calcolate:

Interruttore – Fondazione n°01 n°06

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno avente dimensioni di 2,00x6,20x0,50m, provvista di tre gruppi da quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Sezionatore – Fondazione n°02 n°05

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno avente dimensioni di 1,40x4,80x0,50m, provvista di dodici tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Scaricatori di sovratensioni – Fondazione n°03

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Terminale aria - cavo – Fondazione n°04

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Trasformatore di tensione – Fondazione n°07

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Trasformatore di corrente – Fondazione n°08

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,90x1,90x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Trasformatore di potenza 150/30 kV – Fondazione n°09

Trattasi di una piastra in c.a. a contatto con il terreno sulla quale sono impostate delle pareti per l'appoggio dei componenti del trasformatore. Il perimetro è realizzato da paretine in c.a. in modo da formare una vasca di raccolta olio. Tale fondazione ha un'area di impronta di circa 54 mq con dimensioni 9,00x6,00x0,42m. Le pareti hanno dimensioni 6,00x0,80x1,78m, su cui sono ancorate piastre metalliche per l'appoggio del trasformatore.

Portale sbarre – Fondazione n°10

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,60m, mentre, il batolo ha dimensione 0,60x0,60x0,45m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

Edificio quadri

La cabina di consegna sarà del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v., con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.

Muro di recinzione

Il muro da realizzare è di tipo a mensola in cemento armato con fondazione di larghezza 1,10m e spessore 0,30m e paramento in elevazione di altezza totale pari a 1,25m e spessore 0,30m.

Impianto di rete per la connessione

Terminale aria – cavo – Fondazione n°04

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60x1,60x0,30m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70x0,70x0,50m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

4.6. GEOTECNICA

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione geotecnica, a cui si rimanda: 202502_D_R_0187_00 Relazione geotecnica e sulle indagini geotecniche.

Dalle conoscenze pregresse e dal modello geologico risultante dell'area di studio si è proceduto ad analizzare una serie di indagini eseguite nel corso degli anni in aree limitrofe al sito in esame e su terreni con caratteristiche simili.

In particolare sono state prese in considerazione sia sondaggi geognostici che prove geotecniche di laboratorio eseguite su campioni indisturbati prelevati negli stessi sondaggi.

Dall'esami di alcuni sondaggi eseguiti, dal punto di vista litologico, si rileva che nei primi metri sono presenti materiali limoso argillosi o argilloso limoso spesso inglobanti elementi arenacei, lo spessore di questi materiali varia in genere tra i 6 ed i 9 metri. Al di sotto si rinviene la formazione argillosa costituita da argille grigie da mediamente a molto consistenti a tratti scagliose spesso frammiste ad elementi litoidi arenaci. Questa formazione in genere presenta spessori di alcune decine di metri.

Esaminando le prove di laboratorio eseguite su campioni prelevati all'interno dei suddetti terreni, si rileva che essi, dal punto di vista granulometrico, sono ascrivibili ad argille con limi e limi con argille alcuni sabbiosi o debolmente sabbiosi. I campioni

esaminati presentano un peso di volume naturale che oscilla da 1.75 g/cm³ a 2.05 g/cm³, un grado di saturazione sempre superiore all'80 %. Dal punto di vista meccanico, le prove di taglio hanno fatto rilevare angoli di attrito variabili dai 14° ai 28° con una coesione efficace che varia da 0.16 a 0.42, mentre la coesione non drenata varia da 0.80 Kg/cm² per i terreni più superficiali a 3.5 Kg/cm² per quelli più profondi.

In conclusione, in virtù delle conoscenze dello scrivente, del modello geologico e dalle indagini geotecniche in sito prese come riferimento, è stato possibile definire il modello geotecnico del sottosuolo. Di seguito si riporta la tabella con i parametri geotecnici medi rappresentativi.

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO						
Prof. della Falda -2.00 metri dal p.c.						
Profondità dal piano campagna Da (m) a (m)	Unità Litotecnica	Peso di volume naturale	Angolo di attrito di picco	Coesione drenata	Coesione non drenata	Modulo edometrico Kg/cm ²
(m)	(litologia)	g/cm ³	(°)	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
0.00 6.00/8.00	Materiale di colore beige avana a granulometria limoso argilloso con presenza di inclusi litici arenacei. Materiale poco consistente.	1.80	15	0.15	0.80	25
6.00/8.00 15.00	Materiale di colore grigiastro a granulometria argilloso limosa mediamente consistente.	2.00	19	0.25	2.00	50
15.00 30.00	Materiale di colore grigiastro a granulometria argilloso limosa molto consistente a tratti scaglioso.	2.10	20	0.35	3.50	70

Tabella 2 – Parametri geotecnici medi

4.7. ESPROPRI

L'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., nell'opera di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative, attribuisce per legge la pubblica utilità alle opere di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ciò consente al promotore dell'opera di avvalersi del diritto di beneficiare della procedura espropriativa per ottenere la disponibilità delle aree, ai sensi e nei limiti previsti dal DM 10 settembre 2010 lettere c) e d) del punto 13.1, secondo cui:

- per gli impianti eolici la procedura espropriativa può essere richiesta sia per l'area su cui realizzare l'impianto, che per quella destinata alle opere connesse (e relative vie di accesso).

Nel caso in esame, per le aree occupate dagli aerogeneratori e dalle piazzole definitive si prevede l'**esproprio**, ovvero l'acquisizione totale o parziale del fondo. Per le piazzole e la viabilità di costruzione, invece, si prevede l'**occupazione temporanea**, non preordinata all'esproprio, che consiste nell'occupazione totale o parziale del fondo in modo temporaneo, durante la fase cantiere. Per la viabilità definitiva e per gli elettrodotti interrati si prevede la **servitù di passaggio e cavidotto**, che consistono rispettivamente nel diritto di accesso alle opere e nel diritto di passaggio delle condutture elettriche. Infine, è prevista la **servitù di sorvolo/aerea**, servitù non tipizzata dalla legge, generata dalla presenza dell'aerogeneratore, le cui pale determinano un'invasione aerea del suolo, dei fondi attigui a quello su cui insiste l'opera.

L'estensione, i confini, i dati catastali delle aree interessate ed il piano particellare sono analizzati nel dettaglio nei seguenti documenti:

202502_D_D_0201 Piano particellare di esproprio grafico – Inquadramento

202502_D_D_0202 Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 1

202502_D_D_0203	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 2
202502_D_D_0204	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 3
202502_D_D_0205	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 4
202502_D_D_0206	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 5
202502_D_D_0207	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 6
202502_D_D_0208	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 7
202502_D_D_0209	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 8
202502_D_D_0210	Piano particellare di esproprio grafico – FOGLIO 9
202502_D_T_0211	Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio
202502_D_D_0212	Relazione di stima
202502_D_R_0213	Piano particellare di esproprio analitico

4.8. PAESAGGIO

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico viene effettuata nella Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

202502_D_R_0169_00 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005.

Volendo sintetizzare gli aspetti più rilevanti, si evince quanto segue.

Il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;
- la componente antropico – culturale;
- la componente percettiva.

Con riferimento alla *componente naturale* si è evinto che l'area di progetto è sostanzialmente occupata da aree agricole, ed in particolare "seminativi in aree non irrigue" ed in minima parte "prati stabili". In generale, l'area d'interesse risulta circondata da aree coltivate prevalentemente a seminativo, da aree occupate da colture agrarie con spazi naturali, da aree a vigneti, marginate da fitte fasce boscate e caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza diffusa di case e nuclei rurali. Il livello di naturalità della superficie di Progetto appare modesto e non sembrano sussistere le condizioni per inquadrare tali aree nelle tipologie di vegetazione semi-naturale. La presenza di un ecosistema naturale è circoscritta alla rete natura 2000 (come la ZPS Boschi e Sorgenti della Baronina, distante circa 1,8km dall'aerogeneratore più prossimo) ai lembi di bosco più o meno ampi con le specie animali e vegetali presenti nel territorio ed alla rete idrografica superficiale.

In merito alla *componente antropico – culturale*, è emerso che il centro abitato più denso di Ariano Irpino dista circa 6km dall'impianto eolico, costituito da n°13 aerogeneratori, mentre quello di Savignano Irpino circa 3km. Dall'analisi degli strumenti urbanistici, si è evinto che il territorio in esame, prettamente agricolo, è caratterizzato dalla presenza di testimonianze dell'edilizia rurale storica, quali numerose masserie tradizionali, alcune delle quali vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e da una viabilità storica, costituita dalla Via Traiana, dal Regio Tratturo Pescasseroli-Candela e dal Tratturello Foggia-Camporeale. Il Progetto, a meno dei cavidotti, interrati al di sotto della viabilità esistente, non interferisce con tali beni. Quest'ultimi vengono, però, considerati al fine di valutare la percezione visiva dell'impianto da suddetti punti.

In particolare, in merito alla *componente percettiva*, sono stati individuati dei punti sensibili, prevalentemente legati alle aree naturali protette, ai beni vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004 ed alle strade di interesse storico/culturale. Laddove, attraverso i sopralluoghi in sito, si è constatata la non visibilità dell'area d'impianto da alcuni beni culturali immobili, mascherati dalle altre costruzioni del centro, sono stati individuati luoghi di normale fruizione, nei pressi di tali beni, ed in corrispondenza delle strade d'accesso/uscita dei principali centri urbani del luogo, da cui si può godere del paesaggio in esame. Quest'ultimo si presenta

aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Le aree sono coltivate prevalentemente a seminativo, marginate da fitte fasce boscate e caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame.

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a 4, risultando dunque **basso**. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto.

Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

Il ridotto numero di aerogeneratori, la configurazione del layout e le elevate interdistanze fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, le scelte insediative, architettoniche effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa.

4.9. AMBIENTE

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto ambientale viene effettuata nello Studio di Impatto ambientale, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

202502_D_R_0108_00 Studio d'Impatto Ambientale

Volendo sintetizzare gli aspetti più rilevanti, si precisa che, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni per le quali esse sono necessarie, dei vincoli riguardanti l'ubicazione, delle alternative prese in esame, compresa l'alternativa zero, si è cercato di individuare in maniera quali-quantitativa la natura, l'entità e la tipologia dei potenziali impatti da queste generate sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione. Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, nella fase di cantiere, d'esercizio e di dismissione, con la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare gli eventuali impatti negativi.

Si è osservato che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO₂.

Inoltre, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- il Progetto interessa ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole, essenzialmente adibite a seminativi attivi o in abbandono colturale;
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali ed animali è stato considerato sempre basso-medio in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti;
- la quantificazione (o magnitudo) dell'impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 4, risultando **basso**. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile,

venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse;

- il livello di emissione/immissione presso i ricettori sensibili e la verifica del livello differenziale sono rispettati. Pertanto alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che il parco eolico in progetto, non produce inquinamento acustico;
- nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione;
- la realizzazione del Progetto, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente socioeconomica, in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole;
- si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto. Gli impianti eolici non costituiscono di per sé effetti impattanti e deleteri per l'ambiente nell'area di impianto, anzi, in linea di massima portano benessere, opportunità e occupazione. La presenza dell'impianto potrà diventare persino un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile. In ogni caso, le mitigazioni effettuate per componente consentiranno di diminuire gli impatti, seppur minimi, nelle varie azioni in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, al fine di garantire la protezione delle componenti ambientali.

Si precisa che, qualora sia ritenuto necessario, in qualsiasi momento di vita dell'impianto, si potranno prevedere ulteriori interventi di mitigazione.

Pertanto sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso dello Studio di Impatto Ambientale si può concludere che l'impatto complessivo dell'attività in oggetto è compatibile con la capacità di carico dell'ambiente e gli impatti positivi attesi dalle misure migliorative, risultano superiori a quelli negativi, rendendo sostenibile l'opera.

4.10. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO

Dall'analisi degli strumenti urbanistici, si è evinto che il territorio in esame, prettamente agricolo, è caratterizzato dalla presenza di testimonianze dell'edilizia rurale storica, quali numerose masserie tradizionali, alcune delle quali vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e da una viabilità storica, costituita dalla Via Traiana, dal Regio Tratturo Pescasseroli-Candela e dal Tratturello Foggia-Camporeale. A tal proposito, si è evidenziato che il Progetto, a meno dei cavidotti interrati al di sotto della viabilità esistente, non interferisce con tali beni e che quest'ultimi sono stati considerati al fine di valutare la percezione visiva dell'impianto da suddetti punti di vista sensibili. Da tale valutazione di compatibilità, effettuata nella Relazione Paesaggistica, si evinto che il valore medio dell'impatto sul paesaggio risulti basso. Con riferimento, poi, alla possibilità di interessare beni archeologici è stata redatta una

valutazione di impatto archeologico preventiva che ha analizzato i diversi gradi di rischio, relativi alle diverse località interessate dal Progetto ed ha concluso con la necessità di condurre un'attività di verifica, documentazione e prospezione preliminarmente ad ogni intervento di trasformazione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai seguenti documenti tecnici:

202502_D_R_0169 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005

202502_D_R_0194 Valutazione Impatto Archeologico (VIARC) preventivo

4.11. INDAGINI E STUDI

Per le indagini e gli studi specialistici condotti nell'ambito nel presente Progetto si rimanda ai seguenti documenti:

202502_D_R_0108 Studio di Impatto Ambientale

202502_D_R_0169 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005

202502_D_R_0177 Relazione preliminare sulle gestione delle terre e rocce da scavo

202502_D_R_0180 Relazione di calcolo della gittata

202502_D_R_0181 Relazione di shadow flickering

202502_D_R_0182 Relazione previsionale di impatto acustico

202502_D_R_0184 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08)

202502_D_R_0186 Relazione geologica

202502_D_R_0187 Relazione geotecnica e sulle indagini geotecniche

202502_D_R_0188 Relazione idrologica e Idraulica

202502_D_R_0189 Studio di compatibilità geologica e geotecnica

202502_D_R_0190 Relazione sulle strutture

202502_D_R_0192 Relazione Tecnico impiantistica

202502_D_R_0193 Relazione faunistica e floristica

202502_D_R_0194 Valutazione Impatto Archeologico (VIARC) preventivo

5. DESCRIZIONE DELLE OPERE

5.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, composto da n°13 aerogeneratori da 6,2MW, per una potenza complessiva di 80,60 MW, del relativo Cavidotto MT di collegamento alla Stazione Elettrica di Utenza, connessa in A.T. 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Benevento 3 – Troia 380", ubicata nel Comune di Ariano Irpino (AV).

Nello specifico, il progetto prevede:

- n° 13 aerogeneratori SIEMENS – GAMESA SG 6.0-170 – 6,2 MW, tipo tripala diametro 170 m altezza misurata al mozzo 135 m, altezza massima 220 m;
- viabilità di accesso, con carreggiata di larghezza pari a 4,50 mt;
- n° 13 piazzole di costruzione, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi, di dimensioni di circa 40x50m. Tali piazzole, a valle del montaggio dell'aerogeneratore, vengono ridotte ad una superficie di circa 20x20m, in aderenza alla fondazione, necessarie per le operazioni di manutenzione dell'impianto;

- una rete di elettrodotto interrato a 30 kV di collegamento interno fra gli aerogeneratori;
- una rete di elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione 30/150 kV;
- una sottostazione di trasformazione 30/150 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- impianto di rete per la connessione da definire in funzione della soluzione tecnica di connessione.

5.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

5.2.1. AEROGENERATORI

Un aerogeneratore o una turbina eolica trasforma l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica senza l'utilizzo di alcun combustibile e passando attraverso lo stadio di conversione in energia meccanica di rotazione effettuato dalle pale. Come illustrato meglio di seguito, al fine di sfruttare l'energia cinetica contenuta nel vento, convertendola in energia elettrica una turbina eolica utilizza diversi componenti sia meccanici che elettrici. In particolare, il rotore (pale e mozzo) estrae l'energia dal vento convertendola in energia meccanica di rotazione e costituisce il "motore primo" dell'aerogeneratore, mentre la conversione dell'energia meccanica in elettrica è effettuata grazie alla presenza di un generatore elettrico.

Un aerogeneratore richiede una velocità minima del vento (cut-in) di 2-4 m/s ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 10-14 m/s. A velocità elevate, generalmente di 20-25 m/s (cut-off) la turbina viene arrestata dal sistema frenante per ragioni di sicurezza. Il blocco può avvenire con veri e propri freni meccanici che arrestano il rotore o, per le pale ad inclinazione variabile "nascondendo" le stesse al vento mettendole nella cosiddetta posizione a "bandiera".

Le turbine eoliche possono essere suddivise in base alla tecnologia costruttiva in due macro-famiglie:

- turbine ad asse verticale - VAWT (Vertical Axis Wind Turbine),
- turbine ad asse orizzontale - HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine).

Le turbine VAWT costituiscono l'1% delle turbine attualmente in uso, mentre il restante 99% è costituito dalle HAWT. Delle turbine ad asse orizzontale, circa il 99% di quelle installate è a tre pale mentre l'1% a due pale.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una **torre** tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la **navicella**, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il **rotore** costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

n° 13 aerogeneratori SIEMENS – GAMESA SG 6.0-170 – 6,2 MW

Nel caso in esame, il **Progetto** prevede l'installazione di **n. 13 turbine** SIEMENS – GAMESA SG 6.0-170 – 6,2 MW, **tipo tripala diametro 170 m**, con altezza misurata al mozzo pari a 135 m, per una potenza complessiva dell'impianto pari a **80,60 MW**.

Torre di sostegno

La torre è caratterizzata da quattro moduli tronco conici in acciaio ad innesto. I tronconi saranno realizzati in officina quindi trasportati e montati in cantiere. Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso ad una scala montata all'interno,

dotata ovviamente di opportuni sistemi di protezione (parapetti). La torre sarà protetta contro la corrosione da un sistema di verniciatura multistrato. Allo scopo di ridurre al minimo la necessità di raggiungere la navicella tramite le scale, il sistema di controllo del convertitore e di comando dell'aerogeneratore saranno sistemati in quadri montati su una piattaforma separata alla base della torre. L'energia elettrica prodotta verrà trasmessa alla base della torre tramite cavi installati su una passerella verticale ed opportunamente schermati. Per la trasmissione dei segnali di controllo alla navicella saranno installati cavi a fibre ottiche. Torri, navicelle e pali saranno realizzati con colori che si inseriscono armonicamente nell'ambiente circostante, fatte salve altre tonalità derivanti da disposizioni di sicurezza.

Pale

Le pale sono in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibra di carbonio. Esse sono realizzate con due gusci ancorati ad una trave portante e sono collegate al mozzo per mezzo di cuscinetti che consentono la rotazione della pala attorno al proprio asse (pitch system). I cuscinetti sono sferici a 4 punte e vengono collegati al mozzo tramite bulloni.

Navicella

La navicella ospita al proprio interno la catena cinematica che trasmette il moto dalle pale al generatore elettrico. Una copertura in fibra di vetro protegge i componenti della macchina dagli agenti atmosferici e riduce il rumore prodotto a livelli accettabili. Sul retro della navicella è posta una porta attraverso la quale, mediante l'utilizzo di un palanco, possono essere rimossi attrezzature e componenti della navicella. L'accesso al tetto avviene attraverso un lucernario. La navicella, inoltre, è provvista di illuminazione.

Il sistema frenante

Il sistema frenante, attraverso la "messa in bandiera" delle pale e l'azionamento del freno di stazionamento dotato di sistema idraulico, permette di arrestare all'occorrenza la rotazione dell'aerogeneratore. E' presente anche un sistema di frenata d'emergenza a ganasce che, tramite attuatori idraulici veloci, ferma le pale in brevissimo tempo. Tale frenata, essendo causa di importante fatica meccanica per tutta la struttura della torre, avviene solo in caso di avaria grave, di black-out della rete o di intervento del personale attraverso l'azionamento degli appositi pulsanti di emergenza.

Rotore

Il rotore avrà una velocità di rotazione variabile. Combinato con un sistema di regolazione del passo delle pale, fornisce la migliore resa possibile adattandosi nel contempo alle specifiche della rete elettrica (accoppiamento con generatore) e minimizzando le emissioni acustiche. Le pale, a profilo alare, sono ottimizzate per operare a velocità variabile e saranno protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato. L'interfaccia tra il rotore ed il sistema di trasmissione del moto è il mozzo. I cuscinetti delle pale sono imbullonati direttamente sul mozzo, che sostiene anche le flange per gli attuatori di passo e le corrispondenti unità di controllo. Il gruppo mozzo è schermato secondo il principio della gabbia di Faraday, in modo da fornire la protezione ottimale ai componenti elettronici installati al suo interno. Il mozzo sarà realizzato in ghisa fusa a forma combinata di stella e sfera, in modo tale da ottenere un flusso di carico ottimale con un peso dei componenti ridotto e con dimensioni esterne contenute.

Durante il funzionamento sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico. Con bassa velocità del vento e a carico parziale il generatore eolico opera a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile, sfruttando costantemente la miglior aerodinamica possibile al fine di ottenere un'efficienza ottimale. La bassa velocità del rotore alle basse velocità è piacevole e mantiene bassi i livelli di emissione acustica. A potenza nominale e ad alte velocità del vento il sistema di controllo del rotore agisce sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una

generazione di potenza costante; le raffiche di vento fanno accelerare il rotore che viene gradualmente rallentato dal controllo del passo. Questo sistema di controllo permette una riduzione significativa del carico sul generatore eolico fornendo contemporaneamente alla rete energia ad alto livello di compatibilità. Le pale sono collegate al mozzo mediante cuscinetti a doppia corona di rulli a quattro contatti ed il passo è regolato autonomamente per ogni pala. Gli attuatori del passo, che ruotano con le pale, sono motori a corrente continua ed agiscono sulla dentatura interna dei cuscinetti a quattro contatti tramite un ingranaggio epicicloidale a bassa velocità. Per sincronizzare le regolazioni delle singole pale viene utilizzato un controller sincrono molto rapido e preciso. Per mantenere operativi gli attuatori del passo in caso di guasti alla rete o all'aerogeneratore ogni pala del rotore ha un proprio set di batterie che ruotano con la pala. Gli attuatori del passo, la carica batteria ed il sistema di controllo sono posizionati nel mozzo del rotore in modo da essere completamente schermati e quindi protetti in modo ottimale contro gli agenti atmosferici o i fulmini. Oltre a controllare la potenza in uscita il controllo del passo serve da sistema di sicurezza primario. Durante la normale azione di frenaggio i bordi d'attacco delle pale vengono ruotati in direzione del vento. Il meccanismo di controllo del passo agisce in modo indipendente su ogni pala. Pertanto, nel caso in cui l'attuatore del passo dovesse venire a mancare su due pale, la terza può ancora riportare il rotore sotto controllo ad una velocità di rotazione sicura nel giro di pochi secondi. In tal modo si ha un sistema di sicurezza a tripla ridondanza. Quando l'aerogeneratore è in posizione di parcheggio, le pale del rotore vengono messe a bandiera. Ciò riduce nettamente il carico sull'aerogeneratore, e quindi sulla torre. Tale posizione, viene pertanto attuata in condizioni climatiche di bufera.

Sistema di controllo

Tutto il funzionamento dell'aerogeneratore è controllato da un sistema a microprocessori che attua un'architettura multiprocessore in tempo reale. Tale sistema è collegato a un gran numero di sensori mediante cavi a fibre ottiche. In tal modo si garantisce la più alta rapidità di trasferimento del segnale e la maggior sicurezza contro le correnti vaganti o i colpi di fulmine. Il computer installato nell'impianto definisce i valori di velocità del rotore e del passo delle pale e funge quindi anche da sistema di supervisione dell'unità di controllo distribuite dell'impianto elettrico e del meccanismo di controllo del passo alloggiato nel mozzo.

La tensione di rete, la fase, la frequenza, la velocità del rotore e del generatore, varie temperature, livelli di vibrazione, la pressione dell'olio, l'usura delle pastiglie dei freni, l'avvolgimento dei cavi, nonché le condizioni meteorologiche vengono monitorate continuamente. Le funzioni più critiche e sensibili ai guasti vengono monitorate con ridondanza. In caso di emergenza si può far scattare un rapido arresto mediante un circuito cablato in emergenza, persino in assenza del computer e dell'alimentazione esterna. Tutti i dati possono essere monitorati a distanza in modo da consentirne il telecontrollo e la tele gestione di ogni singolo aerogeneratore.

Impianto elettrico del generatore eolico

L'impianto elettrico è un componente fondamentale per un rendimento ottimale ed una fornitura alla rete di energia di prima qualità. Il generatore asincrono a doppio avvolgimento consente il funzionamento a velocità variabile con limitazione della potenza da inviare al circuito del convertitore, ed in tal modo garantisce le condizioni di maggior efficienza dell'aerogeneratore. Con vento debole la bassa velocità di inserimento va a tutto vantaggio dell'efficienza, riduce le emissioni acustiche, migliora le caratteristiche di fornitura alla rete. Il generatore a velocità variabile livella le fluttuazioni di potenza in condizioni di carico parziale ed offre un livellamento quasi totale in condizioni di potenza nominale. Ciò porta a condizioni di funzionamento più regolari dell'aerogeneratore e riduce nettamente i carichi dinamici strutturali. Le raffiche di vento sono "immagazzinate" dall'accelerazione del rotore e sono convogliate gradatamente alla rete. La tensione e la frequenza fornite alla rete restano assolutamente costanti. Inoltre, il sistema di controllo del convertitore può venire adattato ad una grande varietà di condizioni di rete e può persino servire reti deboli. Il convertitore è controllato attraverso circuiti di elettronica di potenza da un microprocessore a modulazione di

ampiezza d'impulso. La fornitura di corrente è quasi completamente priva di flicker, la gestione regolabile della potenza reattiva, la bassa distorsione, ed il minimo contenuto di armoniche definiscono una fornitura di energia eolica di alta qualità.

La bassa potenza di cortocircuito permette una migliore utilizzazione della capacità di rete disponibile e può evitare costosi interventi di potenziamento della rete. Grazie alla particolare tecnologia delle turbine previste, non sarà necessaria la realizzazione di una cabina di trasformazione BT/MT alla base di ogni palo in quanto questa è già alloggiata all'interno della torre d'acciaio; il trasformatore BT/MT con la relativa quadristica di media tensione fa parte dell'aerogeneratore ed è interamente installato all'interno dell'aerogeneratore stesso, a base torre.

Per la Rete di media tensione è stato individuato un trasformatore; il gruppo sarà collegato alla rete di media tensione attraverso pozzetti di linea per mezzo di cavi posati direttamente in cavidotti interrati convenientemente segnalati.

Fondazioni

Trattasi di un plinto in cls armato di grandi dimensioni, di forma in pianta circolare di diametro massimo pari a 18,00 mt, con un nocciolo centrale cilindrico con diametro massimo pari a 6,00 mt., con altezza complessiva pari a 3,00 mt.

Tale fondazione è di tipo indiretto su 14 pali di diametro 1200 mm, posizionati su una corona di raggio 7,80 mt e lunghezza variabile da 20 a 30,00 mt.

La sezione è rastremata a partire dal perimetro esterno, spessore 110 cm, fino al contatto con il nocciolo centrale citato dove lo spessore della sezione è di 300 cm. Le dimensioni **potranno subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Per le opere oggetto della presente relazione si prevede l'utilizzo dei seguenti materiali:

Calcestruzzo per opere di fondazione

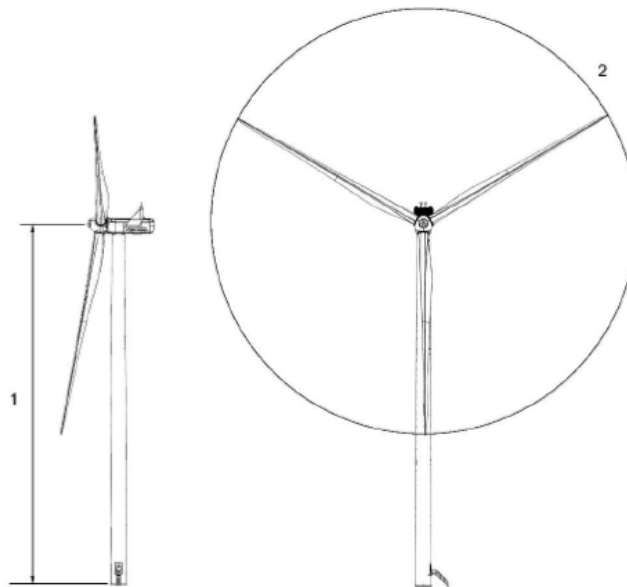
Classe di esposizione	XC4
Classe di resistenza	C32/40
Resist, caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a compressione cubica	$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 33350 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a compressione	$f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 2,11 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione	$f_{ctd} = 1,41 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} = 2,53 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctd} = 1,68 \text{ N/mm}^2$
Rapporto acqua/cemento max	0,50
Contenuto cemento min	340 kg/m ³
Diametro inerte max	25 mm
Classe di consistenza	S4

Acciaio per armature c.a.

Acciaio per armatura tipo	B450C
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$

Caratteristiche tecniche

L'aerogeneratore che sarà adoperato per il nuovo impianto eolico sarà del tipo **SIEMENS – GAMESA SG 6.0-170 – 6,2 MW** ed avrà le seguenti caratteristiche tecniche:



Potenza nominale	6200 kW
Turbina	rotore tripala ad asse orizzontale sopravvento, rotazione oraria, velocità variabile
Diametro Rotorico (2)	170m
Altezza della torre (1)	135m
Velocità Cut - in	3 m/s
Velocità Cut - out	25,0 m/s
Freno	Il freno principale sulla turbina è aerodinamico. Inoltre, è presente un freno a disco meccanico sull'albero ad alta velocità.
Torre	Tubolare conica, con connessioni a flangia, in acciaio verniciato, suddivisa in più sezioni pre-assemblate in officina.

5.2.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE

Piazzole di costruzione

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc.) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. In corrispondenza della zona di collocazione della turbina si realizza una piazzola provvisoria delle dimensioni, come di seguito riportate, diverse in base all'orografia del suolo e alle modalità di deposito e montaggio della componentistica delle turbine, disposta in piano e con superficie in misto granulare, quale base di appoggio per le sezioni della torre, la navicella, il mozzo e l'ogiva. Lungo un lato della piazzola, su un'area idonea, si prevede area stoccaggio blade, in seguito calettate sul mozzo mediante una idonea gru, con cui si prevede anche al montaggio dell'ogiva. Il montaggio dell'aerogeneratore (cioè, in successione, degli elementi della torre, della navicella e del rotore) avviene per mezzo di una gru tralicciata, posizionata a circa 25-30 m dal centro della torre e precedentemente assemblata sul posto; si ritiene pertanto

necessario realizzare uno spazio idoneo per il deposito degli elementi del braccio della gru tralicciata. Parallelamente a questo spazio si prevede una pista per il transito dei mezzi ausiliari al deposito e montaggio della gru, che si prevede coincidente per quanto possibile con la parte terminale della strada di accesso alla piazzola al fine di limitare al massimo le aree occupate durante i lavori. Le dimensioni planimetriche massime delle singole piazzole sono circa 40 x 50 m.



Figura 4 – Piazzola per il montaggio dell'aerogeneratore

Viabilità di costruzione

La viabilità interna sarà costituita da una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori.

Tale viabilità interna sarà costituita sia da strade già esistenti che da nuove strade appositamente realizzate.

Le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Le piste di nuova costruzione avranno una larghezza di 4,5 m e su di esse, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massiccata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra. La costruzione delle strade di accesso in fase di cantiere e di quelle definitive dovrà rispettare adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. A tal fine le strade dovranno essere realizzate con sezione a pendenza con inclinazione di circa il 2%.

Piazzole e viabilità in fase di ripristino

A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 400 mq oltre l'area occupata dalla fondazione, atte a consentire lo stazionamento di una eventuale autogru da utilizzarsi per lavori di manutenzione. Le aree esterne alla piazzola definitiva, occupate temporaneamente per la fase di cantiere, verranno ripristinate alle condizioni iniziali.

5.2.3. CAVIDOTTI MT

Al di sotto della viabilità interna al parco o al di sotto delle proprietà private, correranno i cavi di media tensione che trasmetteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione MT/AT e quindi alla rete elettrica nazionale.

Caratteristiche Elettriche del Sistema MT

Tensione nominale di esercizio (U)	30 Kv	
Tensione massima (Um)	36 Kv	
Frequenza nominale del sistema	50 Hz	
stato del neutro	isolato	
Massima corrente di corto circuito trifase		(1)
Massima corrente di guasto a terra monofase e durata		(1)

Note:

(1) da determinare durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici.

Cavo 30 KV: Caratteristiche Tecniche e Requisiti

Tensione di esercizio (Ue) 30 kV

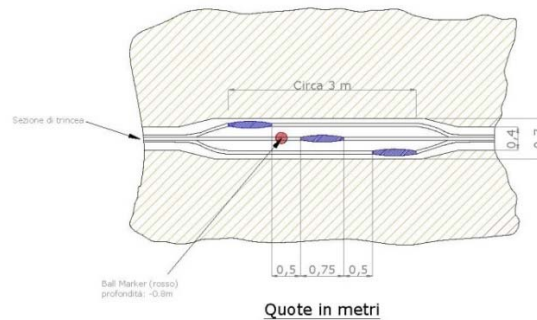
Tipo di cavo Cavo MT unipolare schermato con isolamento estruso, riunito ad elica visibile Note:

Sigla di identificazione	ARG7H1(AR)E (x)
Conduttori	Alluminio
Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Schermo	filo di rame
Guaina esterna	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Potenza da trasmettere	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Sezione conduttore	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Messa a terra della guaina	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Tipo di posa	Direttamente interrato

Buche e Giunti

Nelle buche giunti si prescrive di realizzare una scorta sufficiente a poter effettuare un eventuale nuovo giunto (le dimensioni della buca giunti devono essere determinate dal fornitore in funzione del tipo di cavo MT utilizzato ed in funzione delle sue scelte operative).

Nella seguente figura si propone un tipico in cui si evidenzia il richiesto sfasamento dei giunti di ogni singola fase.



Sono prescritte le seguenti ulteriori indicazioni:

- Il fondo della buca giunti deve garantire che non vi sia ristagno di acqua piovana o di corrivazione; se necessario, le buche giunti si devono posizionare in luoghi appositamente studiati per evitare i ristagni d'acqua. Gli strati di ricoprimento sino alla quota di posa della protezione saranno eseguiti come nella sezione di scavo;
- La protezione, che nella trincea corrente può essere in PVC, nelle buche giunti deve essere sostituita da lastre in cls armato delle dimensioni 50 X 50 cm e spessore minimo pari a cm 4, dotate di golfari o maniglie per la movimentazione, Tutta la superficie della buca giunti deve essere "ricoperta" con dette lastre, gli strati superiori di ricoprimento saranno gli stessi descritti per la sezione corrente in trincea;
- Segnalamento della buca giunti con le "ball marker".

Posa dei cavi

La posa dei cavi di potenza sarà preceduta dal livellamento del fondo dello scavo e la posa di un cavidotto in tritubo DN50, per la posa dei cavi di comunicazione in fibra ottica. Tale tubo protettivo dovrà essere posato nella trincea in modo da consentire l'accesso ai cavi di potenza (apertura di scavo) per eventuali interventi di riparazione ed esecuzione giunti senza danneggiare il cavo di comunicazione.

La posa dei tubi dovrà avvenire in maniera tale da evitare ristagni di acqua (pendenza) e avendo cura nell'esecuzione delle giunzioni. Durante la posa delle tubazioni sarà inserito in queste un filo guida in acciaio.

La posa dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17, in particolare per quanto riguarda le temperature minime consentite per la posa e i raggi di curvatura minimi.

La bobina deve essere posizionata con l'asse di rotazione perpendicolare al tracciato di posa ed in modo che lo svolgimento del cavo avvenga dall'alto evitando di invertire la naturale curvatura del cavo nella bobina.

Scavi e Rinterri

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 120 al fondo dello scavo; la sezione di scavo sarà parallelepipedica con le dimensioni come da particolare costruttivo relativo al tratto specifico.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiancato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e

bagnando quando necessario.

Alla quota di meno 35 cm rispetto alla strada, si dovrà infine posizionare il nastro monitore bianco e rosso con la dicitura "cavi in tensione 30 kV" così come previsto dalle norme di sicurezza.

Le sezioni di scavo devono essere ripristinate in accordo alle sezioni tipiche sopracitate.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione; l'appaltatore deve provvedere, durante la fase di scavo ad accantonare lungo lo scavo il terreno vegetale in modo che, a chiusura dello scavo, il vegetale stesso potrà essere riposizionato sulla parte superiore dello scavo.

Lo scavo a sezione obbligata sarà eseguito dall'Appaltatore con le caratteristiche riportate nella sezione tipica di progetto. In funzione del tipo di strada su cui si deve posare, in particolare in terreni a coltivo o similari, si prescrive una quota di scavo non inferiore a 1,30 metri.

Nei tratti in attraversamento o con presenza di manufatti interrati che non consentano il rispetto delle modalità di posa indicate, sarà necessario provvedere alla posa ad una profondità maggiore rispetto a quella tipica; sia nel caso che il sotto servizio debba essere evitato posando il cavidotto al di sotto o al di sopra dello stesso, l'appaltatore dovrà predisporre idonee soluzioni progettuali che permettano di garantire la sicurezza del cavidotto, il tutto in accordo con le normative. In particolare, si prescrive l'utilizzo di calcestruzzo o lamiera metalliche a protezione del cavidotto, previo intubamento dello stesso, oppure l'intubamento all'interno di tubazioni in acciaio. Deve essere garantita l'integrità del cavidotto nel caso di scavo accidentale da parte di terzi. In tali casi dovranno essere resi contestualmente disponibili i calcoli di portata del cavo nelle nuove condizioni di installazione puntuali proposte.

Negli attraversamenti gli scavi dovranno essere eseguiti sotto la sorveglianza del personale dell'ente gestore del servizio attraversato. Nei tratti particolarmente pendenti, o in condizioni di posa non ottimali per diversi motivi, l'appaltatore deve predisporre delle soluzioni da presentare al Committente con l'individuazione della soluzione proposta per poter eseguire la posa del cavidotto in quei punti singolari.

Dove previsto il rinterro con terreno proveniente dagli scavi, tale terreno dovrà essere opportunamente vagliato al fine di evitare ogni rischio di azione meccanica di rocce e sassi sui cavi.

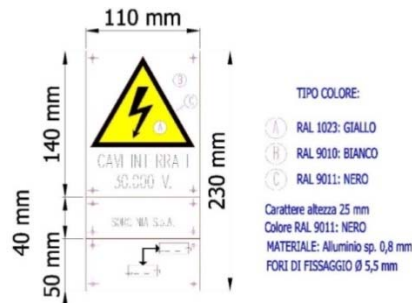
Segnalazione del Cavidotto

Tutto il percorso del cavidotto, una volta posato, dovrà essere segnalato con apposite paline di segnalazione installate almeno ogni 250 m. La palina dovrà contenere un cartello come quello sotto riportato e con le seguenti informazioni:

- Cavi interrati 30 kV con simbolo di folgorazione;
- Il nome della proprietà del cavidotto;
- La profondità e la distanza del cavidotto dalla palina,

La posizione delle paline sarà individuata dopo l'ultimazione dei lavori ma si può ipotizzare l'installazione di una palina ogni 250 metri. Il palo su cui installare il cartello sarà un palo di diametro $\Phi 50$ mm, zincato a caldo dell'altezza fuori terra di minimo 1,50 m, installato con una fondazione in cls delle dimensioni 50X50X50 cm.

Di seguito si riporta una targa tipica di segnalazione utilizzata (ovviamente da personalizzare al progetto).



5.2.4. STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA

La stazione elettrica di utenza completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario), ha dimensioni di 43,00 x 31,95 m., risulta ubicata sulle particelle n°833 e 834 del foglio 7 Comune di Ariano Irpino (AV).

L'energia prodotta prima di essere immessa in rete viene elevata alla tensione di 150 kV mediante un trasformatore trifase di potenza AT/MT 150/30 kV; Pn = 80/100 MVA.

Il quadro all'aperto della SE AT/MT è composto da:

- stallo AT;
- trasformatore AT/MT;
- un edificio quadri comandi e servizi ausiliari.

La posizione dell'edificio quadri consente di agevolare l'ingresso dei cavi MT nella stazione e sarà di dimensione adeguate nel rispetto delle leggi vigenti e rispettive regole tecniche.

5.2.4.1. Disposizione elettromeccanica

La stazione elettrica di utenza è composta da un montante arrivo cavo AT, un sistema di sbarre principale e tre montanti trasformatori 150/30kV.

I montanti sono essenzialmente equipaggiati come segue:

- Montante Arrivo Cavo AT da sezione 150 kV della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Ariano Irpino costituito da:
 - ✓ Nr. 1 Terminale cavo con scaricatore
 - ✓ Nr. 3 trasformatori di tensioni induttivo
 - ✓ Nr. 1 sezionatore tripolare
 - ✓ Nr. 1 interruttore tripolare
 - ✓ Nr. 3 Trasformatori di corrente
 - ✓ Nr. 3 Isolatori unipolari con sostegno
- Sistema sbarre principale
 - ✓ Nr. 15 isolatori unipolari
- Nr. 3 montanti trafo AT/MT (di cui due di altro produttore); in particolare il montante afferente alla presente iniziativa risulta composto da:
 - ✓ Nr. 1 Sezionatore tripolare rotativo orizzontale con lame di terra
 - ✓ Nr. 1 Trasformatori di tensione
 - ✓ Nr. 1 Interruttore tripolare
 - ✓ Nr. 1 Trasformatore di corrente

- ✓ Nr. 3 Isolatori unipolari con sostegno
- ✓ Nr. 3 Scaricatori di sovratensioni
- ✓ Nr. 1 trasformatore ONAN/ONAF – 30/150KV – 80/100 MVA – con isolamento in olio

La stazione elettrica di utenza è inoltre dotata di:

- Sistema di Protezione Comando e Controllo – SPCC
- Servizi Ausiliari di Stazione
- Servizi Generali
- Sezione MT, sino alle celle MT di partenza verso il campo eolico.

Si riportano di seguito lo schema elettrico unifilare, la planimetria elettromeccanica con relative sezioni della soluzione tecnica innanzi generalizzata:

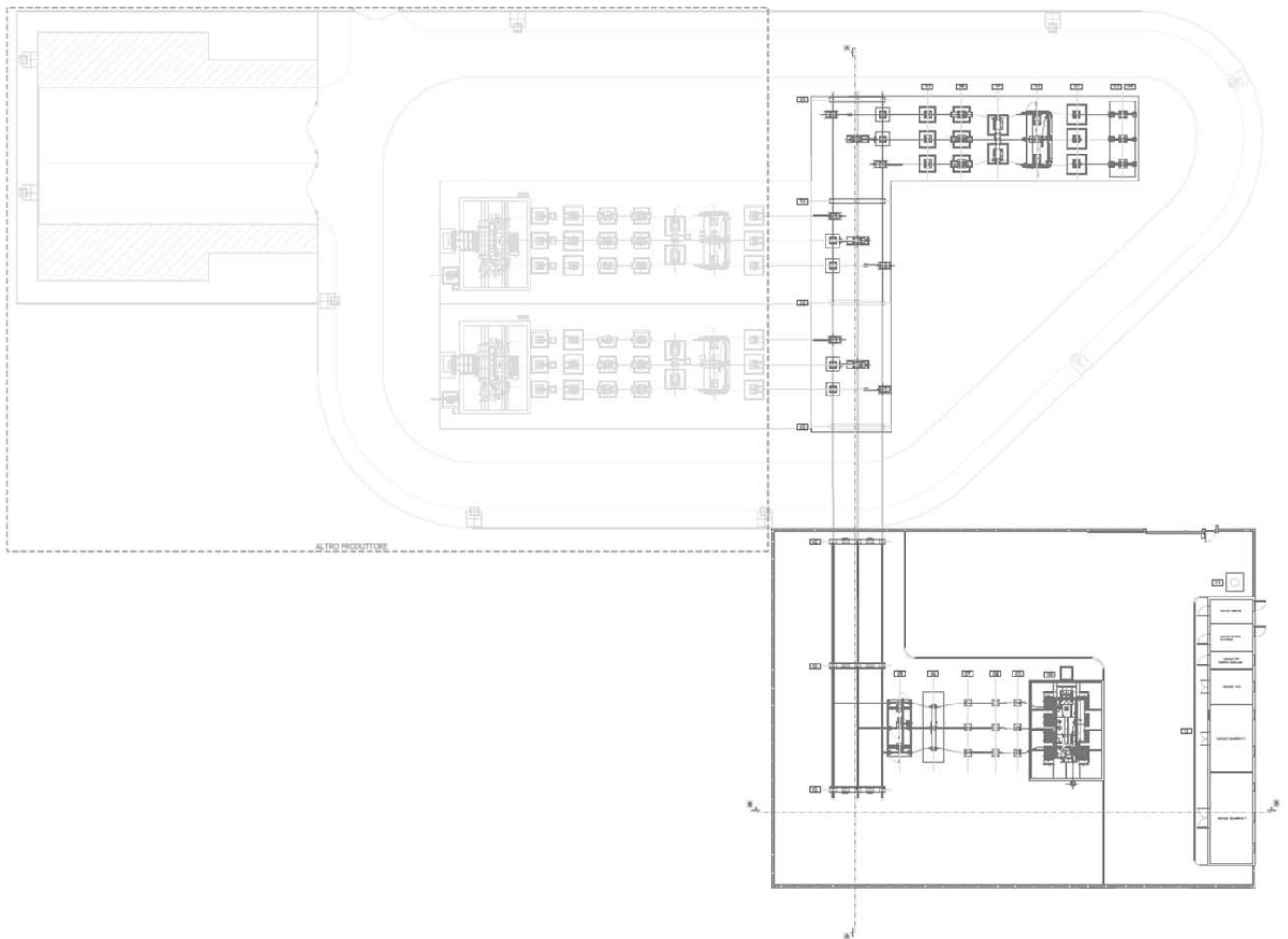
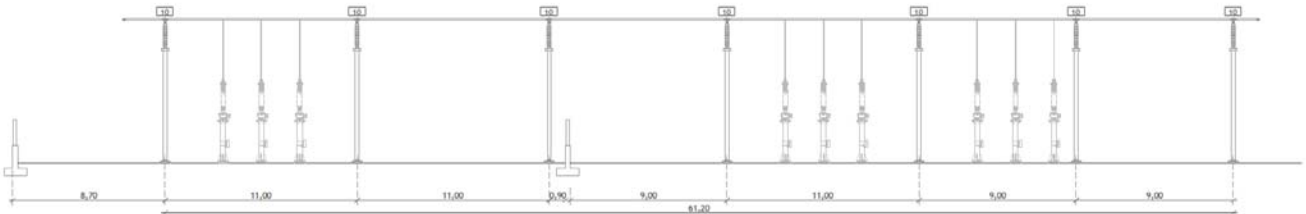


Figura 5 – Planimetria Elettromeccanica

Sezione A-A



Sezione B-B

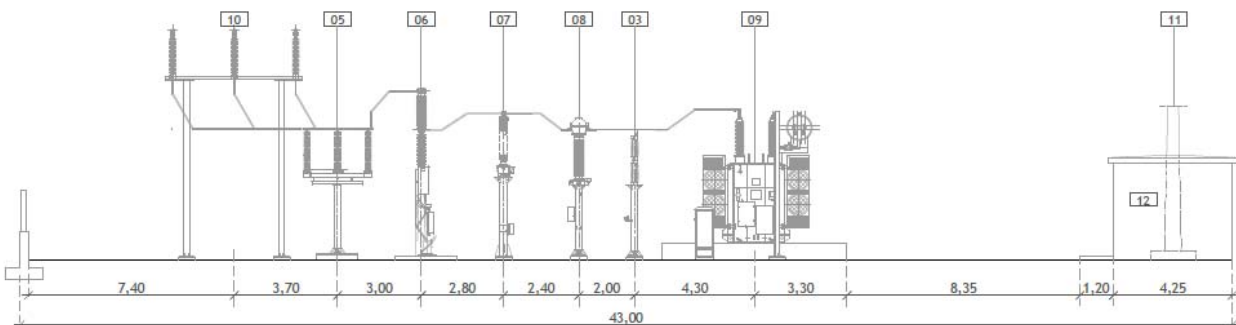


Figura 6 – Sezioni Elettromeccaniche

LEGENDA OPERE IN PROGETTO	
RIF.	DESCRIZIONE
01	Interruttore montante linea
02	Sezionatore montante linea\terra
03	Scaricatore di terra
04	Terminale aria-cavo
05	Sezionatore montante trasformatore
06	Interruttore montante trasformatore
07	Trasformatore di tensione induttivo per misure fiscali
08	Trasformatore di corrente a quattro secondari per misure fiscali e protezione di montante traformatore
09	Trasformatore di potenza 150/30 kV
10	Portale sbarre
11	Palo Provider
12	Edificio quadri

5.2.4.2. Caratteristiche tecniche elettromeccaniche

5.2.4.2.1. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.

In conformità a quanto definito dall'AEEGSI, Terna – Unità Metering sarà responsabile della raccolta, validazione e registrazione delle misure necessarie per la valorizzazione dell'energia attiva immessa e prelevata sulla RTN, rispettivamente, dall'Impianto di cui al codice pratica 201901717.

Al fine di garantire in ogni momento la separazione fiscale delle rispettive misure utente, sia che la misurazione venga effettuata sul quadro AT all'aperto sia che Terna – Unità Metering possa acconsentire ad una misura in MT, ciascuna Parte, a propria cura e spese, installerà un proprio distinto sistema di misurazione fiscale.

L' Impianto è conforme a quanto stabilito dalle vigenti Norme CEI e a quanto previsto nel Codice di Rete in merito all'accesso alla RTN.

5.2.4.2.2. Composizione minima del SPCC

Il sistema scelto per la protezione, il comando e controllo dell'Impianto di Utenza apparterrà ad una generazione di apparecchiature in tecnologia digitale, aventi l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione sarà costituito da:

1. Sezione lato AT stallo e sezione protezioni lato AT/MT Trasformatore e reg. tensione AT
 - Protezioni lato AT a microprocessore 50-51-51N-27-59-81
 - Protezioni lato AT/MT a microprocessore differenziale 87T
 - Regolatori automatici di tensione
2. Predisposizione per protezioni lato MT
 - protezioni lato MT a microprocessore 50-51-51N-67N per arrivo dal trasformatore di potenza
 - protezioni lato MT a microprocessore 50-51-51N-67N per partenza feeder
 - protezioni lato MT a microprocessore 50-51-51N per unità congiunture
3. sezione Sinottico, comando di stazione, metering
 - n. 1 pannello sinottico costituito da n.1 piastra serigrafata con riportato lo schema dell'impianto a 5 colori e con montato e connesso le seguenti apparecchiature:
 - dispositivi per la misura di tensione, corrente, potenza (attiva e reattiva), etc.
 - micromanipolatori per comando apparecchiature AT ed MT, con segnalazione di posizione ed accessori
 - sistema di misura e relativi accessori, sistema di trasmissione misure di energia teleleggibile su specifiche TERNA, sezione trasmissione dati/sistemi TLC
 - sistema di protezione comando, controllo e monitoraggio al fine di consentire service e reperibilità 24h su 24h, compreso sistema di telecomunicazione con Terna e gestione distacco carico dalla rete

5.2.4.2.3. Composizione minima servizi ausiliari

La composizione minima dei servizi ausiliari che prevedranno una alimentazione esterna in MT e una interna, in BT, derivante dalle celle MT stesse del campo Fotovoltaico, tramite TR MT/bt prevede la seguente configurazione minima:

- Armadi e quadri MT
- Trasformatori MT/BT
- Gruppo elettrogeno
- Armadi BT Servizi Ausiliari in corrente alternata
- Armadi BT Servizi Ausiliari in corrente continua
- Armadi Raddrizzatori
- Armadi Batterie

- Quadri BT Servizi Ausiliari

5.2.4.2.4. Composizione minima dei servizi generali e impianti tecnologici

Servizi Generali (SG) di stazione comprendente:

- Armadi di distribuzione dell' energia elettrica per illuminazione normale ed emergenza, per FM etc.
- Sistema di illuminazione esterna dell'impianto
- paline di illuminazione
- Armadi di confine MC/TP o equivalente

Servizi Tecnologici (ST) di stazione comprendente:

- Armadi e Quadri di distribuzione energia elettrica per illuminazione, condizionamento ecc.
- Impianto di illuminazione) Impianto F.M.
- Sistema di rivelazione di fumi/incendio
- Impianto di climatizzazione
- Impianto Antintrusione
- Rete Lan

5.2.4.2.5. Trasformatore AT/MT

Il trasformatore trifase 80/100 MVA – con isolamento in olio minerale, sono del tipo in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, sono costruiti secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei sono realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore. Gli avvolgimenti sono realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore è stato corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione. Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici è del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori, gli isolatori passanti sono in porcellana. La macchina è riempita con olio minerale esente da PCB. Il trasformatore è dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili.

Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 65/70 t. Il collegamento delle fasi AT/MT è gruppo tipo stella/triangolo (YN,d11).

All'interno della stazione è stata prevista l'installazione fissa di Trasformatore di potenza, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore a 1 mc; *La suddetta attività è individuata al Punto 48 dell'allegato I al Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151: " Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m3 ,in particolare trattasi di attività 48.1.B.*

La macchina elettrica è installata su apposita fondazione all'aperto alla stessa quota della strada di ingresso dell'impianto. Come previsto da normativa, la macchina è provvista di un adeguato sistema di contenimento nel caso di fuoriuscita del liquido isolante, opportunamente dimensionato al fine di contenere completamente la quantità di olio contenuta all'interno della stessa. La vasca di raccolta dell'olio è unica per ogni trasformatore installato ed è stata realizzata in modo tale da contenere interamente il liquido

contenuto nel trasformatore. La vasca è dotata di uno strato di ghiaia con granulosità pari a circa 40-60 mm e ad altezza 400 mm al fine di consentire l'estinzione della fiamma eventualmente in propagazione con l'olio isolante in fuoriuscita. Le pareti della vasca sono in c.a., interamente impermeabili e rivestite in modo che il liquido fuoriuscito dal trasformatore in seguito a guasto o incendio non filtri nel terreno andando ad interessare eventuali falde presenti nel sottosuolo. La quantità di olio contenuta all'interno del trasformatore è di circa 10 mc, la capacità della vasca di raccolta come da progetto è di 25 mc.

Quale ulteriore sistema di protezione, nel caso di fuoriuscita di liquido durante gli eventi meteorici, è stata prevista in progetto l'installazione di un adeguato sistema di contenimento costituito, per ogni trasformatore, da un serbatoio di accumulo interrato in acciaio zincato di capacità 20mc, rivestito esternamente in vetroresina, collegati tramite un sistema dedicato di tubazioni, alla fondazione delle macchine di trasformazione e costituisce un punto di raccolta di acqua meteorica ed olio. La funzione del serbatoio di raccolta in condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio è quella di raccogliere l'olio in un involucro stagno per il successivo recupero con ditta specializzata. I liquidi, acqua/olio provenienti dai trasformatori, sono immessi ad una estremità del serbatoio, mentre la fuoriuscita dell'acqua avviene per il principio di vasi comunicanti in un pozzetto collegato alla rete di scarico delle acque meteoriche.

Il serbatoio è stato scelto tenendo conto delle seguenti ipotesi:

- guasto del trasformatore con fuoriuscita totale dell'olio contenuto nello stesso;
- guasto del trasformatore contemporaneo a precipitazione atmosferica di eccezionale rilevanza;
- tempo massimo intervento della ditta specializzata per il recupero olio ed esecuzione della bonifica del sito pari a 24 h.

Gli accorgimenti adottati e l'installazione delle apparecchiature impediscono l'immissione, nella rete di smaltimento, di acque inquinate da olio, infatti, è garantito un livello minimo dell'acqua presente in vasca al fine di consentire la separazione gravimetrica dell'olio dall'acqua meteorica, in caso di mescolamento dei due liquidi, ed evitare così la fuoriuscita d'acqua inquinata.

5.2.4.2.6. Apparecchiature MT

Il quadro di distribuzione generale delle alimentazioni MT della stazione è del tipo in lamiera zincata, con porte e pannelli frontali verniciati in grigio RAL 7035; tutti gli scomparti che compongono il quadro MT sono del tipo a tenuta di arco interno, al fine di garantire ulteriormente la sicurezza del personale, inoltre, ognuno di esso è predisposto con interblocchi di sicurezza che garantiscono la sicurezza delle manovre. Gli scomparti, sono predisposti per alloggiare al loro interno le apparecchiature MT che necessitano per l'esercizio dell'impianto, di seguito sono elencate le principali caratteristiche degli scomparti utilizzati:

- Sbarre Omnibus da 1250 A.
- Struttura metallica con isolamento a 24 kV e tenuta a 16 kA
- Interruttore motorizzato generale in SF6 - 24 kV, fisso.
- Interruttore di manovra sezionatore con fusibili estraibili.
- Interruttore linea e batteria rifasamento in SF6 A.
- Sezionatore d'isolamento lato sbarre.
- Sezionatore di messa a terra lato cavi.
- Derivatori capacitivi per segnalazione presenza tensione.
- Trasformatori di corrente.
- Trasformatori di tensione.
- Batteria di condensatori di rifasamento in accordo agli standard normativi IEC 60871.
- Contatti ausiliari per segnalazioni.

Gli interruttori MT sono tutti manovrabili a distanza al fine di garantire la sicurezza degli operatori tutti gli interruttori sono associati ad un sistema di protezione a microprocessore.

5.2.4.2.7. Apparecchiature AT

Le caratteristiche principali delle apparecchiature ed il macchinario AT, della stazione di trasformazione, sono dimensionati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a 150 kV e risultano dagli schemi unifilari allegati. Si riporta elenco apparecchiature linea sbarre AT 150 kV e montante trafo:

- Scaricatori di sovratensione ad ossido metallico senza spinterometro;
- Apparecchiatura prefabbricata in involucro metallico di tipo monostallo aria- cavo), con isolamento in gas, per tensione nominale 170 kV, composta dalle seguenti apparecchiature:
 - ✓ Interruttore tripolare in SF6 170kV - 1250 A – 31,5 kA con comando elettrico tripolare.
 - ✓ sezionatori tripolari C.L.T. e S.L.T .in SF6 170 kV – 1250 A con comando elettrico e manuale.
 - ✓ trasformatori di corrente (TA) 170 kV toroidali, per installazione su passante o su cavo, rapp. 400- 800/1 A; 15 VA; cl.5P30
 - ✓ trasformatori di tensione capacitivi (TV) 170 kV
 - ✓ trasformatori di tensione induttivo (TV) 170 kV rapp. 150.000/V3/100V3; 15VA; cl.0,2.
 - ✓ Isolatori passanti SF6 - aria e SF6 - cavo AT 170 kV, tensione nominale di tenuta di breve durata a f.i. kVrms 325; tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico kVp 750; salinità di tenuta (alla tensione di 95 kV per Vn 170 kV.
- Terminali cavi AT.

5.2.4.2.8. Carpenteria metallica, conduttori, isolatori e morsetteria

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature di stazione sono del tipo tubolare e tralicciato. Il tipo tubolare è stato utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti ad alta tensione, mentre quello tralicciato è stato utilizzato per i sostegni porta terminali aereo/cavo.

Tutti i sostegni sono rispondenti alle seguenti Norme e Decreti:

- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche esterne
- D.M. 21 Marzo 1998 – Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle linee elettriche aeree esterne
- D.M. 17 Gennaio 2018 – Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni
- UNI EN 1090-1 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1 Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali
- UNI EN 1090-2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2 Requisiti Tecnici per strutture di acciaio

Tutti i materiali per la costruzione dei sostegni sono individuati tra quelli indicati dalle Norme UNI EN 10025, con l'esclusione degli acciai Fe 490, Fe 590 e Fe 690. I collegamenti filettati per tutti i tipi di sostegno sono conformi alle Norme UNI 3740. Tutto il materiale ferroso è zincato a caldo secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 7-6.

Tutti i sostegni sono completi di tutti gli accessori necessari e sono predisposti per la messa a terra, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-4. Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per le colonne portanti verranno realizzati in porcellana e saranno conformi alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168. L'altezza degli isolatori è pari a 1500 mm, la lunghezza della linea di fuga è pari a 2300 o 3350 mm in funzione della salinità di tenuta (rispettivamente 14 o 56 g/l).

La morsetteria AT di stazione è conforme alle Norme CEI EN 61284 e comprende tutti i pezzi adottati per le connessioni delle

sbarre, per le connessioni tra le apparecchiature e per quelle tra le apparecchiature e le sbarre, nonché quelli necessari per gli amarri di linea. La morsetteria è dimensionata per le correnti di breve durata definite.

Il sistema di sbarre è realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio con le seguenti caratteristiche:

- diametro: 100/86 mm
- lunghezza campate: 11 m
- sbalzo alle estremità: 2 m

Il sistema di sbarre è stato realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio conforme con le seguenti caratteristiche:

- Tensione 150 kV
- Diametro (est/int) [mm] 100/86
- Lunghezza Campate [m] 11
- Sbalzo all'estremità [m] 2

Le sbarre sono costituite da 5 campate, ogni singola fase è costituita da una trave unica, vincolata su uno dei sostegni centrali e libera di scorrere sui restanti sostegni.

Per i collegamenti fra le apparecchiature sono stati impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro 36 mm.

5.2.4.2.9. Impianto di terra

L'impianto di terra dimensionato in accordo alla Norma CEI 11-1, sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente di 31,5 kA, per una durata di 0.5 s.

Per il suo progetto si prevede:

- dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato B della Norma CEI 11-1;
- definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla Fig.C-2 della Norma CEI 11-1.

La rete magliata di conduttori è stata realizzata in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (sostegni, TA, TV, scaricatori) le dimensioni delle maglie sono state opportunamente ridotte.

La rete di terra primaria è costituita, da conduttori in corda di rame nudo avente sezione 63 mm² interrati ad una profondità di 0,70 m.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, sono in rame di diametro 14.7 mm (sezione 125 mm²) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV, gli Scaricatori ed i sezionatori sono collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di diametro 14.7 mm, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo (compatibilità elettromagnetica), specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

5.2.4.2.10. Cavi BT , MT e AT

I Cavi saranno posati all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota -50 ÷ -70 cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione.

i cavi BT di collegamento tra cassette di parallelo stringa e i quadri di campo saranno:

- ARG7 R
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <1%.

Nel caso le stringhe provenienti da una fila si dovranno attestare in una cassetta di stringa presente nella fila successiva o precedente, i cavi di tipo FG21M21 dovranno essere posati entro tubo corrugato di tipo pesante aventi caratteristiche meccaniche DN450 ø200mm.

I cavi MT saranno:

- In alluminio con formazione ad elica visibile del tipo ARE4H5EX;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <0,5%.

La posa sarà prevista direttamente interrata a -100 ÷ -120 cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

Tutte le operazioni per loro messa in opera dovranno saranno eseguite secondo le norme CEI 20-13, 20-14, 20-24.

I cavi AT saranno:

- In alluminio del tipo ARE4H1H5E;
- conformi alla CEI 60840;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <0,5%.

La posa sarà prevista direttamente interrata a -120 ÷ -150 cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

5.2.4.3. Caratteristiche tecniche civili

Gli interventi e le principali opere civili, realizzate preliminarmente all'installazione delle apparecchiature in premessa descritte, sono state le seguenti:

- Sistemazione dell'area interessata dai lavori mediante sbancamento per l'ottenimento della quota di imposta della stazione;
- Realizzazione di recinzione di delimitazione area sottostazione e relativi cancelli di accesso;
- Costruzione di un edificio, a pianta rettangolare, delle dimensioni esterne di m. 23,85 x 4,25 x 3,50 con copertura piana;
- Realizzazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche costituita da tubazioni, pozzetti e caditoie. L'insieme delle acque meteoriche sono convogliate in un sistema di trattamento prima di essere smaltite in subirrigazione, tramite i piazzali drenanti interni alla stessa stazione;
- Formazione della rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici sia a bassa tensione BT che a media tensione MT, costituita da tubazioni e pozzetti, varie dimensioni e formazioni;
- Costruzione delle fondazioni in calcestruzzo armato, di vari tipi e dimensioni, su cui sono state montate le apparecchiature e le macchine elettriche poste all'interno dello stallo;
- Realizzazione di strade e piazzali;

5.2.4.3.1. Edificio utente

Nell'impianto è presente un Edificio ad uso promiscuo, a pianta rettangolare, sinteticamente composto dai seguenti locali:

- quadri MT
- quadri BT
- misure
- Trasformatore servizi ausiliari,
- Generatore elettrico
- servizi igienici

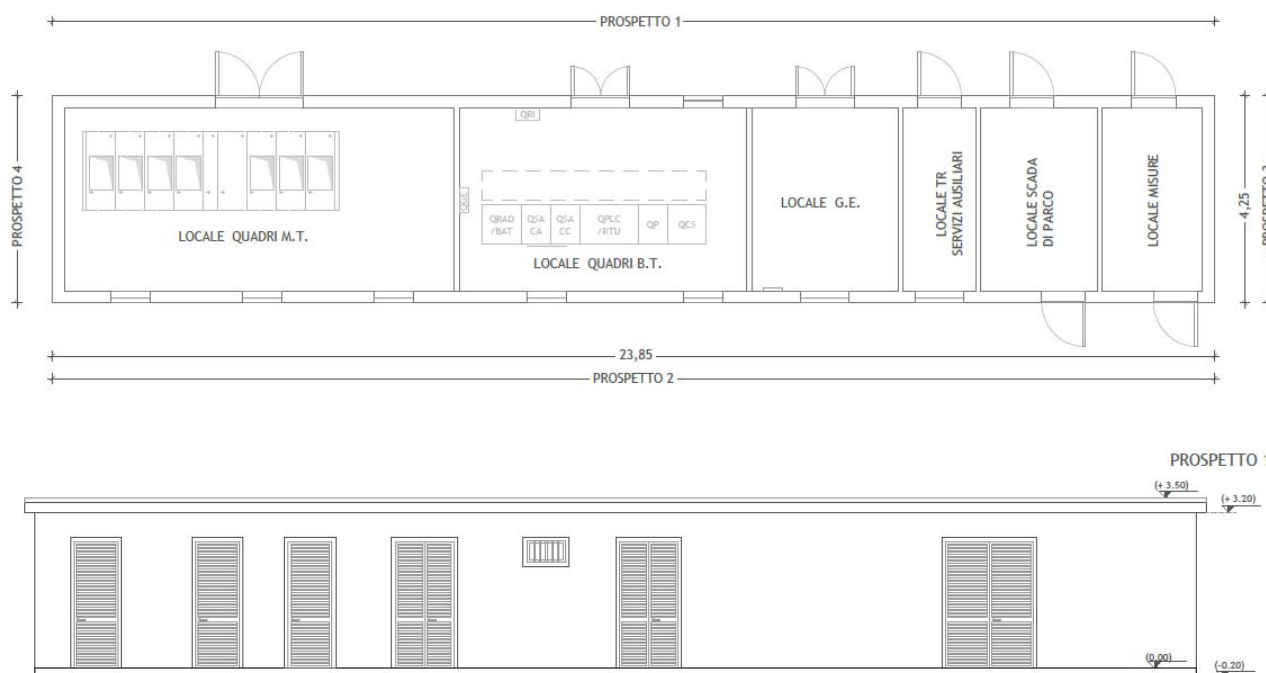


Figura 7 – Pianta e prospetto edificio

La costruzione è stata realizzata con struttura in c.a. e c.a.p. La copertura del tetto è stata impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato. Nei locali apparsi è stato posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi.

5.2.4.3.2. Smaltimento delle acque meteoriche

La stazione elettrica d'utenza si compone di superfici impermeabili, relative all'edificio utente ed alla viabilità interna, e di superfici permeabili, quali i piazzali destinati alle apparecchiature elettromeccaniche.

Le acque meteoriche che interesseranno l'area della stazione elettrica d'utenza, sono definibili di dilavamento, ovvero, acque che colano dalle superfici adibite a tetto e/o che defluiscono lungo le aree esterne pertinenti alle aree di sedime della stazione.

Le acque meteoriche di dilavamento possono essere poi divise in acque di prima pioggia ed acque di seconda pioggia. In particolare con acque di prima pioggia si fa riferimento alle prime acque meteoriche di dilavamento corrispondenti ad un'altezza di precipitazione di 5mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante di un evento meteorico di 15 minuti. Mentre con acque di seconda pioggia si fa riferimento alla parte di acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia.

Riferimenti normativi

Con riferimento alle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia, la normativa nazionale (art. 113 del D.Lgs. 152/2006) prevede che le Regioni, ai fini della prevenzione di rischi ambientali e idraulici, stabiliscano forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate (cioè adibite a raccogliere esclusivamente acque meteoriche), nonché i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate (diverse dalle reti fognarie separate), siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.

Questi sono gli unici casi in cui le acque meteoriche sono soggette al D.Lgs. 152/06; il c. 2 dell'art. 113 dispone, infatti, che al di fuori di dette ipotesi, "le acque meteoriche non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dalla parte terza del presente decreto".

Il Regolamento per la disciplina delle autorizzazioni allo scarico di acque reflue in pubblica fognatura, approvato con Deliberazione del Comitato Esecutivo n.3 del 9 gennaio 2019, all'art. 23 co.1 afferma che: "Sino all'emanazione da parte della Regione Campania della disciplina di cui all'art. 113 del Dlgs. 152/2006, gli scarichi in fognatura pubblica, sia in rete mista che bianca e/o nera, di acque meteoriche di dilavamento delle aree esterne e/o delle superfici a copertura delle stesse e di volumi edilizi, nonché le acque di lavaggio delle dette superfici, necessitano di autorizzazione e/o parere dell'EIC secondo le procedure e modalità previste dal presente Regolamento per scarichi di "reflui industriali"

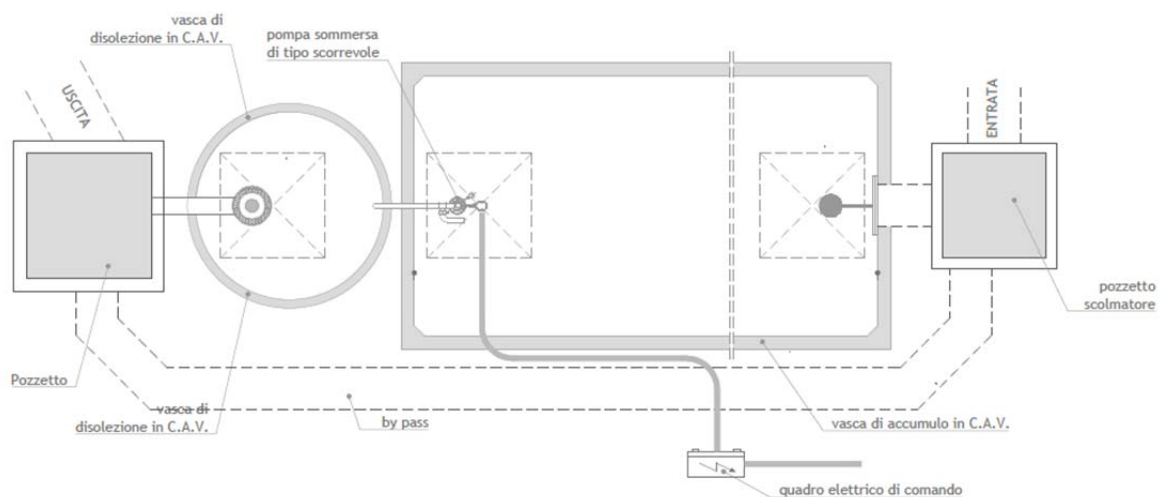
Tuttavia al co.2 dell'art. 23 afferma che: "In deroga a quanto previsto dal comma precedente, ai sensi dell'art. 4 del Regolamento Regione Campania n.6/2013, le acque di ruscellamento superficiale, che colano dalle superfici adibite a tetto e/o che defluiscono lungo le aree esterne, pertinentziali ad aree residenziali e/o alle attività rispettanti quanto disciplinato alle lettere a), b), c) dell'art. 3 del Regolamento Regione Campania n. 6/2013, adibite esclusivamente alla sosta (per le ordinarie attività di carico e scarico), al transito e/o al parcheggio, dei residenti, clienti e/o delle maestranze, (es: parcheggi esterni antistanti abitazioni, scuole, uffici pubblici, strade e autostrade e rispettive aree pertinentziali), non rientrano nella fattispecie delle acque reflue.

Sistema di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque di dilavamento

Avendo constatato che le acque di dilavamento non rientrano nella fattispecie delle acque reflue e che non si intende recapitare le stesse in un corpo idrico superficiale, si prevede lo scarico delle stesse sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

Si prevede, inoltre, il trattamento delle acque di prima pioggia, prima di essere smaltite in subirrigazione.

In particolare, le acque meteoriche ricadenti sulle superfici adibite a tetto e che defluiscono lungo le aree esterne pertinentziali della stazione sono recapitate per pendenza verso griglie di raccolta poste a livello del piano di calpestio, e una volta intercettate, a mezzo di canalizzazione interrata, convogliate verso un pozzetto scolmatore. Da quest'ultimo, le acque di prima pioggia vengono convogliate in due vasche di accumulo per essere sottoposte, ad evento meteorico esaurito, al trattamento di dissabbiatura e disoleazione, mentre le acque di seconda pioggia sono convogliate ad una condotta di by - pass per essere direttamente smaltite in subirrigazione.



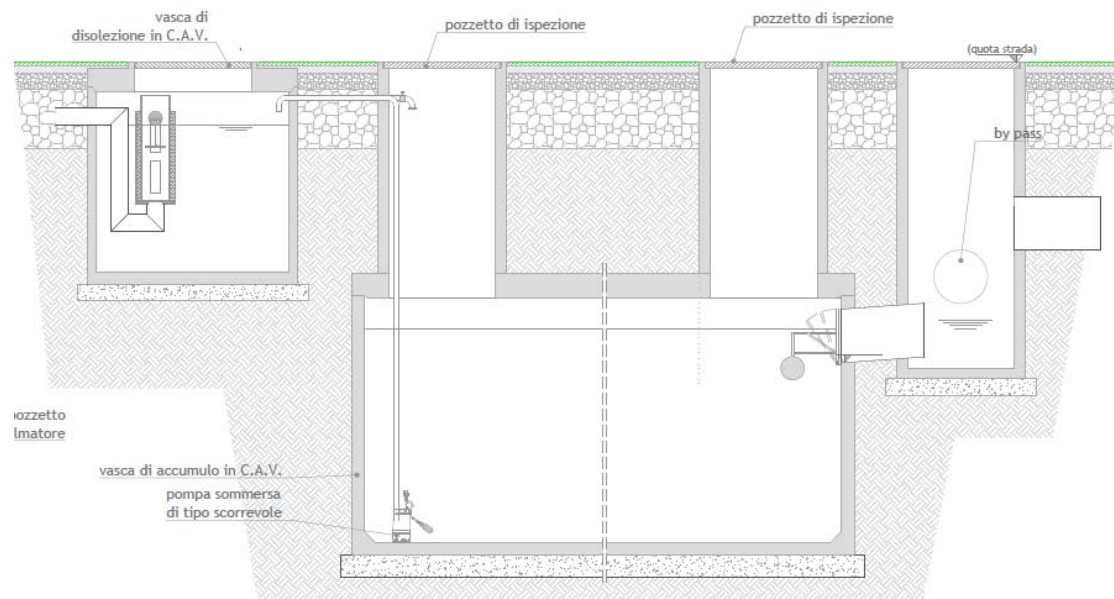


Figura 8: Schema tipo sistema di trattamento acque di dilavamento

Dunque le acque di prima pioggia saranno trattate prima di essere avviate ad una trincea drenante. Tale trincea drenante è stata pensata interna alla stazione elettrica d'utenza in esame ed in particolare è identificabile con i piazzali delle strutture elettromeccaniche, realizzati con materiali drenanti.

Tale soluzione risulta attuabile, in quanto le aree impermeabili in gioco e quelle permeabili risultano equiparabili e la portata in ingresso, viste le dimensioni delle aree che contribuiranno effettivamente al deflusso (quelle impermeabili) sono molto modeste. Per il dimensionamento delle vasche di trattamento e per verifica di compatibilità del sistema disperdente si rimanda alla progettazione esecutiva.

5.2.4.3.3. Strade e piazzali

La viabilità interna, è stata realizzata in modo da consentire agevolmente l'esercizio e manutenzione dell'impianto, così come prescritto dalla Norma CEI 11-18.

Le strade, le aree di manovra e quelle di parcheggio sono state finite in conglomerato bituminoso mentre i piazzali destinati alle apparecchiature elettromeccaniche sono stati finiti in pietrisco e delimitati da cordolo in muratura.

5.2.4.3.4. Fondazioni

Le fondazioni per le apparecchiature sono state realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; in particolare, la fondazione di supporto per il Trasformatore AT/MT è costituito da una piastra in c.a. sulla quale è stato realizzato un appoggio, anch'esso in c.a. per l'appoggio dei componenti del trasformatore. Lungo il perimetro vi sono pareti in c.a. in modo da formare una vasca di raccolta olio.

Le fondazioni di supporto le apparecchiature sono costituite da una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale è stato realizzato un batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature mediante l'utilizzo di tirafondi in acciaio.

La fondazione di supporto per l'interruttore è costituita da una piastra in c.a. a contatto con il terreno sulla quale sono installati tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'ancoraggio dell'apparecchiatura.

5.2.4.3.5. Impianti tecnologici

Nell' edificio di stazione sono stati realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese FM.
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- rilevazione incendi.
- telefonico.
- Sistema di emergenza alla mancanza rete a mezzo GE ad avviamento automatico.

I locali dell'edificio sono, inoltre, dotati di lampade di emergenza autonome.

5.2.5. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di rete per la connessione tra la stazione elettrica di utenza e la futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Benevento 3 – Troia 380", avverrà mediante elettrodotto in cavo a 150 kV.

In particolare, l'elettrodotto interrato a 150 kV convoglierà l'energia trasformata al livello di tensione di 150 kV dalla Stazione elettrica del produttore, localizzata sulle particelle catastali n°833 e 834 del foglio 7 Comune di Ariano Irpino (AV), presso lo stallo reso disponibile da Terna nella sezione a 150 kV della S.E. di trasformazione RTN 380/150 kV e localizzato nelle particelle catastale 842 e 844 del foglio 2 del Comune di Ariano Irpino (AV).

Si rimanda al seguente documento che riporta stralcio catastale con localizzazione impianto di utenza e di rete:

- 202502_D_D_0157 Stazione elettrica di utenza, impianto di utenza per la connessione, impianto di rete per la connessione - Planimetria catastale di progetto.

Realizzazione raccordo in cavo AT 3 x (1 x 1600) mmq in alluminio di lunghezza pari a circa 2,0 km

L' elettrodotto in progetto, che collegherà la sottostazione utente con la S.E. ella S.E. di trasformazione RTN 380/150 kV di Terna sarà realizzato in cavo interrato ed avrà una lunghezza di circa 2.050 m, sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati conduttore in alluminio, isolante in XLPE ARE4H1H5E 87/150kV 1 x 1600 mmq, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene.

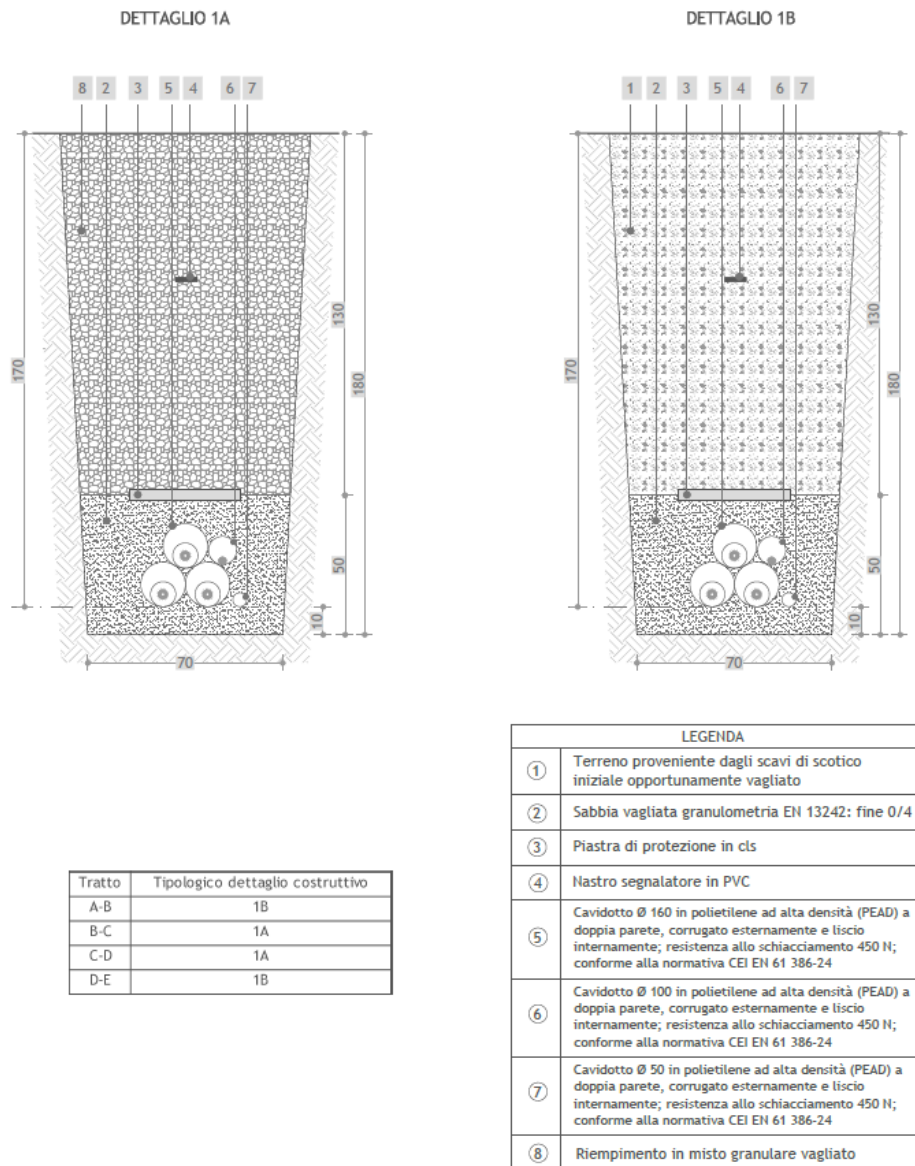


Figura 9 – Raccordo in cavo AT

6. IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI

Con riferimento all'*infrastruttura viaria*, si è visto che delle strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Saranno poi realizzate una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori. Nel complesso non sono previste significative opere viarie per il raggiungimento degli aerogeneratori in progetto, essendo l'infrastruttura viaria locale mediamente articolata e dunque nel complesso idonea alla realizzazione del Progetto.

Per quanto riguarda l'*infrastruttura elettrica*, si precisa che all'interno di ogni torre trovano adeguata collocazione i cavi per il convogliamento ed il trasporto dell'energia prodotta e poi convogliata nella rete di interconnessione interna al parco eolico, per essere canalizzata tramite elettrodoto interrato alla cabina primaria ed in ultimo riversata nella rete elettrica del Gestore Nazionale.

In particolare, il collegamento alla rete elettrica nazionale avverrà con uno stallo a 150kV in antenna sulla futura stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 da inserire in entra-esci sulla linea 380kV "Benevento 3 – Troia 380", ubicata nel Comune di Ariano Irpino (AV), così come previsto dalla soluzione tecnica minima generale (STMG) rilasciata dal gestore ed accettata dalla società proponente. Pertanto, previa realizzazione delle opere di rete previste nella sopracitata STMG, la rete elettrica esterna risulta idonea al soddisfacimento delle esigenze di connessione all'esercizio dell'impianto eolico da realizzare.

7. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI

Le interferenze rilevate sono essenzialmente di natura progettuale (interferenze con il percorso dell'elettrodotto interrato) e logistica (interferenze con i trasporti). In particolare, vengono di seguito riportate le tipologie di interferenze rilevate:

- *Interferenze lungo il percorso del cavidotto di progetto:*
 - ✓ Tombinature del reticolo idrografico;
 - ✓ Ponti del reticolo idrografico;
 - ✓ Strade provinciali, statali e Comunali (Ente gestore: Provincia di Avellino, Anas, Comuni);
 - ✓ Linea ferroviaria Benevento – Foggia (Ente gestore: Rete Ferroviaria Italiana);
 - ✓ Rete Nazionale Gasdotti Snam

- *Interferenze lungo la viabilità d'accesso dei mezzi di trasporto:*
 - ✓ Elettrodotti aerei (verificata per tutte le linee aeree la compatibilità di quota rispetto al carico)

7.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA

Allo stato attuale tutte le soluzioni progettuali illustrate sono da intendersi indicative. Per tale attività sono stati effettuati appositi sopralluoghi al fine di individuare tutte le interferenze del cavidotto di progetto. Per ogni interferenza individuata è stata ipotizzata una soluzione progettuale basata sulla constatazione dello stato dei luoghi e sulla base delle esperienze pregresse per lavori simili e sulla base delle direttive stabilite dagli Enti Gestori delle infrastrutture incontrate.

Per una descrizione più dettagliata di ogni singola interferenza si rimanda ai seguenti elaborati:

- 202502_D_D_0121 Inquadramento planimetrie di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali
- 202502_D_D_0122 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – FOGLIO 1
- 202502_D_D_0123 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – FOGLIO 2
- 202502_D_D_0124 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – FOGLIO 3
- 202502_D_D_0125 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – FOGLIO 4
- 202502_D_D_0126 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – FOGLIO 5
- 202502_D_D_0127 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – FOGLIO 6

- 202502_D_D_0152 Dettagli costruttivi cavidotto MT

