



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

## *RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA*



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....</b>	<b>4</b>
1.1	ACCESSIBILITÀ DELL'AREA	5
1.2	DISPONIBILITÀ DELLE RISORSE E POTENZIALITÀ DEL CAMPO	5
1.3	AEROGENERATORE	7
1.4	FONDAZIONI	9
1.5	INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI	9
1.5.1	<i>TRASPORTO E SCARICO MATERIALI</i>	9
1.5.2	<i>MONTAGGIO DELLA TORRE</i>	9
1.5.3	<i>SOLLEVAMENTO E POSIZIONAMENTO DELLA NAVICELLA</i>	10
1.5.4	<i>MONTAGGIO DELLE PALE SUL MOZZO</i>	10
1.5.5	<i>MONTAGGIO DELLA PASSERELLA PORTA CAVI</i>	10
1.5.6	<i>SOLLEVAMENTO E POSIZIONAMENTO DEI ROTORE</i>	10
1.5.7	<i>MONTAGGIO TRAVERSA E CAVI</i>	10
1.5.8	<i>OPERAZIONI DI MESSA A PUNTO</i>	10
1.6	SCELTA DEL TRACCIATO DELLE LINEE ELETTRICHE	11
1.6.1	<i>CRITERI GENERALI PER GLI SCAVI</i>	11
1.6.2	<i>ESECUZIONE DEGLI SCAVI</i>	11
1.6.3	<i>CRITERI GENERALI POSA DEL CAVO</i>	12
1.7	VIABILITÀ INTERNA DI SERVIZIO E PIAZZOLE	13
1.7.1	<i>PIAZZOLE</i>	13
1.7.2	<i>SEZIONE STRADALE</i>	13
1.7.3	<i>OPERE D'ARTE</i>	13
1.7.4	<i>RICOSTRUZIONE COPERTURA VEGETALE</i>	14
1.7.5	<i>CONSOLIDAMENTO CON BIOSTUOIE</i>	14
1.7.6	<i>CONSOLIDAMENTO CON BIOSTUOIE E GEORETI</i>	14
1.7.7	<i>PALIFICATA DI SOSTEGNO A PARETE SINGOLA</i>	15
1.7.8	<i>IDROSEMINA AD ALTA PRESSIONE</i>	16
1.8	OPERE DI RIMBOSCHIMENTO	17





<b>2</b>	<b>CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE.....</b>	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>QUANTIFICAZIONI PLANOVOLUMETRICHE DELLE OPERE INFRASTRUTTURALI E QUALIFICAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>20</b>
3.1	QUANTIFICAZIONE MOVIMENTI TERRA PER CONNESSIONI ( STRADE E LINEE ELETTRICHE DI CAMPO) 20	
3.2	MODALITA' DI TRATTAMENTO DEL MATERIALE IN ESUBERO	22
3.3	CONCLUSIONI .....	22





## 1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Il sito destinato ad accogliere l'intervento ricade interamente nel territorio del Comune di SAN GIOVANNI LIPIONI (CH), all'estremo SUD-OVEST della provincia di CHIETI, al confine con il territorio di CELENZA SUL TRIGNO (CH), TORREBRUNA CH), e in una fascia con altimetria contenuta fra 650 e 700 metri s.l.m.

Per l'accessibilità interna dell'impianto, sempre ricercando nella disposizione degli aerogeneratori il massimo rendimento delle singole macchine, è stata prioritariamente utilizzata la viabilità esistente limitando la nuova viabilità di servizio a tratti di lunghezza contenuti e, dove possibile, a servizio di più macchine.

IL progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento mediante la disposizione di N° 2 aerogeneratori da 2MW con una potenza complessiva installata di 4 MW ad ampliamento dell'iniziale parco eolico, secondo quanto stabilito dal giudizio n° 967 – “favorevole con prescrizioni” del 18/10/07 del Comitato di Coordinamento Regionale per la Valutazione di Impatto Ambientale“. In tale giudizio si stabiliva che per le due macchine da allocare su colle Vernone, in caso di nuova riproposizione, andava realizzato un monitoraggio di un anno con particolare attenzione alle specie avifaunistiche. Vedasi a tal proposito l'elaborato di riferimento.

### **L'impianto sarà costituito dalle seguenti unità principali:**

- **Numero 2 aerogeneratori** della potenza MAX di 2000 MW per complessivi 4 MW con generazione in bassa tensione; ogni aerogeneratore sarà posto in piazzola dalle dimensioni finite di **Mt. 40X40**.
- **Cavidotto interrato di lunghezza mt 3431** di connessione delle due macchine con la macchina N°1 del cluster di località “il monte” ( vedi allegati grafici PD1, PD2, PD3;)

**Per quanto riguarda il resto delle opere, L'impianto proposto si avvarrà delle seguenti opere già autorizzate dal CCR VIA con giudizio N°967 in comune con il cluster di località il monte, composto da 3 aerogeneratori di uguale taglia e potenza, come si evince dagli elaborati grafici:**

- **Numero 1 cabina di impianto (centro di smistamento)** in cui sono convogliate, tramite cavidotti interrati, le linee elettriche provenienti dalle 3 (già autorizzate CCR VIA N°967)+2( oggetto della presente)





- **Cavidotti in linea interrata** di cavidotto IN DOPPIO CAVO per il collegamento di n. 3 cabine di macchina (già autorizzate), integrate nelle navicelle dell'aerogeneratore stesso, con il centro di smistamento
- **cavidotto IN DOPPIO CAVO (due linee)** per il collegamento del centro di smistamento con il punto di consegna.
- **Numero 1 punto di consegna con allaccio alla Rete Nazionale:** l'energia prodotta e convogliata alla cabina di impianto è trasferita tramite cavidotto interrato al punto di consegna secondo quanto stabilito dalla S.T.M.G. di Terna SPA

## 1.1 ACCESSIBILITÀ DELL'AREA

Per valutare l'accessibilità del sito è stato verificato prioritariamente il suo effettivo collegamento alla viabilità ordinaria (provinciale, statale, autostradale).

La principale arteria di collegamento è la SS. FONDOVALLE TRIGNO, proveniente da Isernia verso Vasto. Dopo il raggiungimento del centro abitato di San Giovanni Lipioni il sito è servito dalla viabilità Provinciale che dal bivio di San Giovanni Lipioni risale verso Torrebruna.

Il raggio di curvatura minimo richiesto per il trasporto delle attrezzature di maggior ingombro è Mt. 25 con l'utilizzo di rimorchio estendibile e ruote posteriori sterzanti elettricamente.

Dai primi sopralluoghi si è accertata l'accessibilità del sito nella situazione viaria attuale a meno di leggeri interventi limitati alla rimozione provvisoria di ostacoli nell'attraversamento dei centri abitati (rimozione guard-rail metallici a SAN GIOVANNI LIPIONI e provvisori allargamenti) .

## 1.2 DISPONIBILITÀ DELLE RISORSE E POTENZIALITÀ DEL CAMPO

Come già ampiamente descritto nel precedente progetto, la scelta di realizzare l'iniziativa nel sito individuato deriva dalle sue caratteristiche anemologiche che sono state sottoposte a verifica da ormai 6 anni.

L'aerogeneratore scelto in prima ipotesi (DA PRENDERE IN CONSIDERAZIONE COME IPOTESI ESTREMA DEI VALORI SUPERIORI) è il **G90** - Costruttore: **Gamesa** con potenza di 2000 kW; la producibilità media annua attesa è di circa 4.000.000 di kWh AEROGENERATORE installato; da cui discende, considerando N° 2 aerogeneratori della potenza complessiva di 4 MW, una produzione stimata complessiva del campo di 8.000.000 di kWh x anno.

Di seguito, si riporta lo schema dettagliato relativo alla posizione per ciascun aerogeneratore da installare:





# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

ID Turbina	Altezza Mozzo (m)	Diametro Rotore	Capacità (kW)	Est (m)	Nord (m)	Altezza della base (m)	ID Turbina più vicina	Distanza turbina più vicina
4	80	90	2000	463449	4634024	700	5	372
5	80	90	2000	463572	4633673	675	4	372



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



## 1.3 AEROGENERATORE

La scelta di aerogeneratore di taglia più grande è stata operata tenendo in considerazione numerosi parametri tra i quali i dati anemologici raccolti, l'orografia del sito e la viabilità stradale di avvicinamento.

Sarà realizzata una PARZIALE viabilità interna, all'impianto necessaria nella fase costruttiva per l'installazione delle macchine; la stessa viabilità interna sarà ripristinata in parte e conservata ed utilizzata per le successive fasi di gestione e per eventuali interventi manutentivi straordinari.

Dopo aver definito in prima analisi la **taglia massima dell'aerogeneratore**, si è previsto di adottare l'aerogeneratore prodotto dalla Società GAMESA G90 con potenza nominale di 2000 Kw. Di seguito se ne riportano i dati essenziali:

*Nell'ipotesi di adottare macchine di altro costruttore in ogni caso si sceglierà un aerogeneratore di caratteristiche consimili, di taglia e ingombri non superiori a quanto previsto nel presente progetto.*

Si tratta di un aerogeneratore a velocità variabile con trasmissione a componenti separati (rotore, albero motore, moltiplicatore e generatore). L'albero del rotore è supportato sul cuscinetto principale anteriore e sul moltiplicatore; il cuscinetto principale, il moltiplicatore ed il generatore sono montati su un telaio di base.

Qui di seguito diamo una breve descrizione dei singoli componenti dell'aerogeneratore:

---

### POTENZA

---

POTENZA NOMINALE	2000 kW
------------------	---------

---

VELOCITA' DEL VENTO NOMINALE	14.0 m/s
------------------------------	----------

---

VELOCITA' DEL VENTO IN AVVIO	3.0 m/s
------------------------------	---------

---

VELOCITA DEL VENTO DI ARRESTO	20.0 m/s
-------------------------------	----------

---

### ROTORE

---

DIAMETRO	89.6 m
----------	--------

---

AREA SPAZZATA	6,305.30 m <sup>2</sup>
---------------	-------------------------

---





# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

NUMERO DI PALE	3
VELOCITA' DI ROTAZIONE (INTERVALLO OPERATIVO)	9.0 - 19.0 rpm rpm
TIPO	
MATERIALI	FIBRA DI VETRO RINFORZATA CON FIBRE DI CARBONIO+ RESINE EPOSSIDICHE
COSTRUTTORE	GAMESA
NACELLE	
<b>MOLTIPLICATORE DI GIRI</b>	
RAPPORTO DI MOLTIPLICAZIONE	1:100.5
COSTRUTTORE	Echesa ,Fellar, Hansen, Lohman
<b>GENERATORE</b>	
TIPO	ASICRONO
N°	1
VELOCITA'	1,680 rpm rpm
VOLTAGGIO	690 V V
Grid connection	via converter
FREQUENZA	50 / 60 Hz
COSTRUTTORE	Canterey (Gamesa Group), ABB, Indar
<b>SISTEMA DI PROTEZIONE E CONTROLLO</b>	
CONTROLLO DI POTENZA	pitch
CONTROLLO DI VELOCITA'	variable via microprocessor, active blade pitch control
SISTEMA DI FRENATURA PRINCIPALE	TRE CILINDRI DI PASSO SEPARATI
SISTEMA SECONDARIO DI FRENATURA	A DISCO
SISTEMA DI IMBARDATA	4 MOTORI ELETTRICI
COSTRUTTORE DEL SISTEMA DI CONTROLLO	Bonfiglioli



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: tieffestudio@hotmail.it





## 1.4 FONDAZIONI

In considerazione delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche dell'area desunte dallo studio geologico condotto, si può indicare che nella maggior parte delle macchine saranno adottate di norma fondazioni indirette con utilizzo di platee in in c.a di dimensioni 15x15 mt con utilizzo di pali in c.a. dei diametro minimo di mm. 800; soprattutto nelle zone dei fronti di scarpata.

## 1.5 INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

Il lavoro di installazione consiste essenzialmente nelle seguenti fasi:

1. Trasporto e scarico materiali
2. Montaggio della torre
3. Sollevamento e posizionamento della navicella
4. Montaggio delle pali sul mozzo
5. Montaggio della passerella porta cavi
6. Sollevamento e posizionamento del rotore
7. Montaggio traversa e cavi
8. Operazioni di messa a punto

### 1.5.1 TRASPORTO E SCARICO MATERIALI

Le singole piazzole della superficie di circa 1600 mq sono destinate come area di scarico dei mezzi pesanti e area di posizionamento della gru telescopica da 500T e della gru ausiliaria da 80T; le stesse piazzole sono utilizzate per il primo stoccaggio e per l'assemblaggio del rotore.

### 1.5.2 MONTAGGIO DELLA TORRE

Si posiziona il concio inferiore utilizzando una gru da 200 t per il sollevamento e una gru ausiliaria per la tenuta in verticale dei tronco; serraggio contemporaneo dei bulloni, la medesima procedura si attua per il tronco intermedio e per il tronco superiore su cui sarà installata la navicella.





# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

## 1.5.3 SOLLEVAMENTO E POSIZIONAMENTO DELLA NAVICELLA

la navicella è allestita e preparata alla base della torre, quindi si procede alle operazioni vere e proprie di sollevamento sempre con velocità del vento non superiore a 10 m/sec al suolo.

## 1.5.4 MONTAGGIO DELLE PALE SUL MOZZO

Per tale operazione è utilizzato un supporto con funzione di piedistallo su cui è fissato il mozzo; le singole pale sono fissate al mozzo e al completamento dell'operazione il rotore è provvisoriamente assicurato al suolo al fine di evitare danneggiamenti dovuti a raffiche di vento.

## 1.5.5 MONTAGGIO DELLA PASSERELLA PORTA CAVI

L'operazione consiste nel collegare i cavi, precedentemente installati in torre, alla navicella con operazione da eseguire in quota.

## 1.5.6 SOLLEVAMENTO E POSIZIONAMENTO DEI ROTORE

per tale operazione è richiesta una quasi assenza di vento; si procede imbracando due pale e guidando la terza pale nella posizione verticale; l'operazione di assemblaggio dell'ogiva avviene in quota e consiste principalmente nel connettere la flangia dell'ogiva alla piastra di ancoraggio dell'albero lento per mezzo dei relativi bulloni.

## 1.5.7 MONTAGGIO TRAVERSA E CAVI

Si procede preliminarmente al montaggio della traversa per poi procedere nella navicella al collegamento dei cavi alla morsettiera del quadro posizionato sulla navicella, al generatore ed alla messa a terra; per ultimo si opera il collegamento dei cavi al quadro di controllo posto alla base della torre.

## 1.5.8 OPERAZIONI DI MESSA A PUNTO

Tali operazioni finali di messa a punto consistono essenzialmente nel:

- Lubrificazione dei componenti l'aerogeneratore
- Controllo delle modalità di rilascio come definito dal manuale di installazione
- Verifica finale del corretto cablaggio elettrico e dell'assemblaggio
- Taratura dei componenti quali pressostati, termostati ecc.
- Simulazione di messa in servizio.

All'interno della cabina di macchina la tensione da 0,69 kW in arrivo dall'aerogeneratore in cavo BT è elevata a 20 kW tramite un trasformatore elevatore.



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



**TieFFestudio**

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

## **1.6 SCELTA DEL TRACCIATO DELLE LINEE ELETTRICHE**

Il tracciato delle linee in cavo interrato così come indicato nel progetto è stato scelto con la priorità di minimizzare gli impatti sul territorio; il tracciato è stato individuato seguendo nei limiti possibili il percorso delle strade d'accesso e di collegamento; sarà realizzato per quanto possibile rettilineo e parallelo al ciglio stradale e, ove esistenti, al fronte degli stabili.

Prima dell'inizio dei lavori saranno richiesti tutti i permessi occorrenti alla posa dei cavi e saranno recepite eventuali particolari indicazioni dei Comune o d'altri Enti interessati; non saranno in alcun caso attraversate proprietà private a meno che non siano preventivamente state stipulate servitù di elettrodotto del tipo inamovibile; preliminarmente alla fase di scavo si procederà all'accertamento che lungo il tracciato interessato alla posa dei cavi MT non siano presenti prese d'acqua, chiusini, prese di gas, fognature o altre canalizzazioni sia procedendo preliminarmente all'effettuazione di saggi che interpellando tutti gli Enti che gestiscono il sottosuolo pubblico (gestori d'acquedotti, gestori di energia elettrica, metanodotti, linee telefoniche), e se del caso ottenendone preventivamente tutte le autorizzazioni necessarie.

### **1.6.1 CRITERI GENERALI PER GLI SCAVI**

Particolare cura sarà posta nell'esecuzione degli scavi provvedendo ove necessario alla messa in opera di idonee cassetture onde evitare franamenti e danni; il materiale scavato da riutilizzare può essere collocato ai bordi dello scavo solo se non crea intralcio all'utilizzazione della strada; in caso contrario sarà allontanato provvisoriamente. Il materiale eccedente sarà sparso in loco previo accordi con i proprietari o conduttori dei fondi, ove ciò fosse inattuabile l'impresa si assumerà l'onere dei trasporti alla pubblica discarica.

Nel corso dei lavori sarà assicurata la circolazione sulle strade e assicurata l'agibilità degli accessi e dei passi carrai. Nei casi in cui il tracciato interferisca con altre condutture prima di procedere alla realizzazione degli scavi saranno effettuati dei sondaggi per definirne l'esatta localizzazione.

### **1.6.2 ESECUZIONE DEGLI SCAVI**

Lo scavo sarà effettuato con adeguati mezzi meccanici o a mano ove necessario; in sede di sopralluogo preliminare si procederà ad ulteriore accertamento sullo stato dei luoghi al fine di evitare anche per minimi tratti di attraversare zone franose o costoni smottabili.

Le pavimentazioni stradali eventualmente attraversate saranno tagliate da ambo i lati della



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

trincea con apposite attrezzature ed i ripristini saranno effettuati a perfetta regola.

Il cavo MT a 20 kV sarà posato, a seconda dei casi, a profondità non inferiore a quanto previsto nella abaco delle sezioni tipiche dei cavidotti riportate all'allegata tavola "PD 10" .

Nell'esecuzione delle opere ci si atterrà alle disposizioni degli Enti concedenti per quanto attiene ai periodi consentiti per l'apertura degli scavi e alle prescrizioni imposte per il ripristino delle pavimentazioni; inoltre sarà rilevata la posizione della segnaletica stradale, dei cippi e segna cavi esistenti per una loro esatta ricollocazione. Il materiale reimpiegabile proveniente dal disfacimento delle pavimentazioni esistenti sarà accuratamente raccolto, pulito, trasportato ed accatastato in località adiacenti alle sedi di lavoro, in modo da non arrecare intralcio alla viabilità, previo accordo con gli Enti proprietari.

I materiali di scavo, qualora non ne sia richiesto l'asporto temporaneo, sarà raccolto su un solo bordo della trincea; in caso di scavo in forte pendenza è previsto lasciare diaframmi di terra che impediscano all'acqua di percorrere tutto lo scavo.

Nell'esecuzione degli scavi si seguiranno le seguenti norme:

- si eseguiranno gli attraversamenti stradali senza interrompere completamente la circolazione,
- si manterranno transitabili i passi carrabili e pedonali,
- si collocheranno opportune barriere di protezione e le necessarie segnalazioni stradali, integrandole nelle ore notturne da dispositivi rifrangenti e lanterne.
- si manterrà aperto lo scavo il minor tempo possibile.

La larghezza dello scavo sarà fissata in funzione del numero di cavi da posare e secondo le indicazioni contenute nella tavola "PD 10" degli allegati grafici

### 1.6.3 CRITERI GENERALI POSA DEL CAVO

Per le operazioni di posa i cavi MT isolati in G7 non dovranno essere esposti a temperature inferiori a 0.

Pertanto se la temperatura ambiente dovesse essere inferiore ai valori indicati, si dovrà avere cura di predisporre lo scavo in tutti i particolari e portare a piè d'opera il cavo solo quando tutto è pronto per la messa in opera; in tal caso il cavo dovrà provenire da un deposito chiuso nel quale la temperatura dello stesso deve essere notevolmente superiore alla temperatura minima suddetta poiché i cavi avvolti su bobine seguono con molto ritardo le variazioni di temperatura ambientati.



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

## 1.7 VIABILITÀ INTERNA DI SERVIZIO E PIAZZOLE

La creazione di una viabilità interna a servizio dei singoli aerogeneratori è fondamentale per l'installazione e la successiva gestione dell'impianto in particolare per quanto concerne gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sui principali componenti l'impianto (aerogeneratori, cabine di macchina, cabina di impianto); si prevede di utilizzare al massimo i tracciati delle strade interpoderali esistenti eseguendo interventi di adeguamento della carreggiata e del tracciato come richiesto dagli ingombri dei principali componenti le macchine.

### 1.7.1 PIAZZOLE

A servizio di ogni aerogeneratore in fase costruttiva occorre l'allestimento di una piazzola per le operazioni di montaggio di circa 1600 mq (dimensioni 40 mt x 40 mt)

In tale piazzola definitiva troverà posto la platea di fondazione; le superfici saranno sistemate con sovrastruttura di materiale arido formata da uno strato di fondazione in tout-venant di fiume a granulometria assortita dello spessore di cm. 30 e da uno strato di pietrisco calcareo dello spessore di cm. 10.

### 1.7.2 SEZIONE STRADALE

La viabilità interna avrà una carreggiata unica di Mt. 6,00; sia per le strade sia per i piazzali la sovrastruttura sarà formata da uno strato di fondazione in tout-venant di fiume a granulometria assortita dello spessore di cm. 30 e da uno strato di pietrisco calcareo dello spessore di cm. 10.

Il profilo degli scavi avrà pendenza di 1/2 (uno su due), il profilo dei rilevati avrà pendenza 2/3 (due su tre) con l'utilizzo del terreno in sito.

### 1.7.3 OPERE D'ARTE

Particolare attenzione sarà rivolta alla regimazione delle acque meteoriche; se ne prevede la raccolta con cunette trapezoidali in terra o con rivestimento in calcestruzzo per i tratti maggiormente acclivi; per gli attraversamenti stradali saranno utilizzati tombini con tubi di acciaio.

Le altezze degli scavi e dei rilevati si prevedono molto contenute; di regola si eviteranno muri di sostegno in cemento di altezza superiore a Mt. 1,00; per altezze maggiori si adotteranno eccezionalmente muri di sostegno in elementi prefabbricati in calcestruzzo e di norma si procederà al consolidamento delle scarpate con tecniche di ingegneria naturalistica.



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

## 1.7.4 RICOSTRUZIONE COPERTURA VEGETALE

In generale nella ricostituzione della copertura vegetale delle aree oggetto di intervento saranno utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica; Una buona copertura vegetazionale è sicuramente un'efficace protezione nei confronti dell'erosione ; nel caso in esame particolare attenzione va posta all'erosione provocata da ruscellamento; la regimazione delle acque superficiali è in genere necessaria per diminuire il peso del terreno ed aumentarne la resistenza a taglio. Le soluzioni da adottare saranno scelte in relazione alla pedologia delle scarpate, all'esposizione e nel rispetto delle morfologie naturali; di seguito sono descritti i vari sistemi che saranno adottati.

## 1.7.5 CONSOLIDAMENTO CON BIOSTUOIE

Il materiale deve essere una stuoia in rotoli costituita da fibre di legno 100% pioppo, contenute da due retine di polipropilene.

La stuoia dovrà avere una struttura tridimensionale, le fibre devono essere aggrovigliate e dotate di bordi sfilacciati in modo da garantire un'interconnessione tra le fibre e limitarne i movimenti al fine di mantenere sempre una distribuzione uniforme delle stesse.

Le fibre dovranno essere per l'80% di lunghezza maggiore o uguale a 15 cm. Il colore delle fibre sarà verde, al fine di ottenere immediatamente dopo la posa un effetto di mascheramento e mitigazione dell'impatto visivo.

Le superfici da trattare per il rivestimento dovranno essere liberate da materiali quali radici, pietre ecc., ed eventuali vuoti andranno riempiti in modo da ottenere una superficie uniforme affinché la biostuoia possa adattarsi perfettamente al suolo.

La biostuoia sarà interrata a monte in trincee profonde 15-20 centimetri, mentre i teli saranno stesi uno vicino all'altro con una sovrapposizione di circa 5-10 centimetri onde evitare l'erosione tra le fasce.

Il fissaggio al terreno avverrà tramite picchettatura in ragione di 2-4 picchetti per metro quadro secondo il tipo di superficie; gli stessi saranno metallici con forma di cambretta e formati con tondino d'acciaio dello spessore di 6 mm. e della lunghezza di 15-12 centimetri.

## 1.7.6 CONSOLIDAMENTO CON BIOSTUOIE E GEORETI

Il sistema di consolidamento consiste nel combinare biostuoie antierosione e georeti, con possibilità di stabilizzare pendici di forte pendenza soggette a sgretolamento ed a franamenti superficiali, e c'è un problema di attività vegetativa per mancanza di substrato organico.



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

La biostuoia é in grado di assolvere le funzioni di assorbimento di grandi quantità di acqua, a regolarne il deflusso evitando quindi il fenomeno dei dilavamento e ruscellamento di superficie, a controllare l'erosione creando quel particolare microclima adatto alla crescita delle piantine nonché, dopo che si é formato il tappeto erboso, trasformarsi in sostanza organica di nutrimento alle piantine stesse.

La rete metallica a doppia zincatura e doppia torsione ha la principale funzione di trattenere quei materiali incoerenti in superficie che potrebbero provocare franamenti.

Le superfici da trattare per il rivestimento dovranno essere liberate da radici, pietre, ecc, ed eventuali vuoti andranno riempiti in modo da ottenere una superficie uniforme affinché la biostuoia e la rete metallica possano adattarsi perfettamente al suolo.

Prima si stenderà sulla pendice la biostuoia a materassino che sarà picchettata a monte, mentre i teli saranno stesi verticalmente uno vicino all'altro con una sovrapposizione di circa 5110 cm onde evitare l'erosione fra le fasce.

La picchettatura in scarpata sarà in ragione 112 picchetti per metro quadro; gli stessi saranno metallici a forma di cambretta o a T, formati con tondino d'acciaio dello spessore di 6 mm e della lunghezza di 20 cm.

Successivamente sarà fissata al terreno la rete metallica: essa sarà picchettata a monte e lungo le fasce con picchetti d'acciaio a T, della lunghezza di 501100 cm dello spessore di 12114 mm; la picchettatura sulla rete metallica sarà nella ragione di 112 picchetti per metro quadro secondo la natura del terreno.

### 1.7.7 PALIFICATA DI SOSTEGNO A PARETE SINGOLA

Saranno costruite con tondame di legno di larice o pino scortecciato, di varie lunghezze e dei diametro medio di 20125 cm. Il tondame sarà posto in **Opera su un piano di posa livellato** e preventivamente drenato avendo l'avvertenza di tenere un'inclinazione verso l'interno di circa 10 gradi. Dapprima saranno posti i tronchi in senso longitudinale e fissati tra loro con arpesi, seguirà la posa del tronco in senso trasversale, la congiunzione tra paio e paio avverrà con arpesi, e barre passanti. La distanza dei pali posti sia in **senso longitudinale** sia in senso trasversale non dovrà essere superiore a 140-160cm. Al termine della posa dei tronchi gli interstizi saranno riempiti con materiale o pietrame su richiesta fino al completo intasamento. A completamento dell'opera per un miglior inserimento nel contesto paesaggistico e per un migliore consolidamento e lunga durata nel tempo sarebbe necessario piantumare negli interstizi delle talee di specie legnose dotate di capacità vegetativa o delle piante di latifoglie radicate.



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: tieffestudio@hotmail.it



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

## 1.7.8 IDROSEMINA AD ALTA PRESSIONE

Viene eseguita per mezzo di una macchina idroseminatrice ad alta pressione con un'unica spruzzatura comprendente semi di specie erbacee, arbustive ed arboree idonee al tipo di terreno ed al clima, ed inerenti alla composizione floristica della zona, con l'aggiunta dei seguenti elementi:

- fertilizzante organico biologico ed ecologico a lenta cessione;
- concime minerale naturale a veloce e lenta cessione;
- fibre di legno riciclate e fibre di legno vergini
- fibre leganti di poliestere fitodegradabili, arricciate;

Lo strato derivante dall'applicazione della suddetta miscela, sarà una matrice di fibre meccanicamente legate, caratterizzata da legami sia chimici (copolimero) che meccanici (fibre di poliestere).

La corretta applicazione del materiale richiederà:

- ❖ Uno spargimento uniforme tale che non siano presenti interstizi tra le fibre superiori ad 1 mm
- ❖ Perfetta copertura del terreno per impedire che vi siano vuoti



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)





# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

## 1.8 OPERE DI RIMBOSCHIMENTO

In relazione agli interventi da effettuare in aree rurali all'interno di aree boscate con specie non autoctone così come anche indicato dal precedente giudizio del comitato, verranno effettuati interventi di compensazione ambientale nel rapporto di 1:5. Per compensazione ambientale s'intende l'impianto e la realizzazione sul terreno agrario e forestale dello stesso Comune o dei Comuni adiacenti indicati dal Corpo forestale dello Stato, per una superficie almeno pari a 5 volte quella del bosco dissodato, di un rimboschimento con specie autoctone individuate in base ad una indagine botanico-vegetazionale in collaborazione con gli esperti del corpo forestale stesso.



### 1 - strada comunale "colle vernone" a 200 mt dall' ingresso dalla provinciale

Per poter effettuare il rimboschimento occorrerà predisporre, contestualmente alla presentazione degli elaborati per il progetto esecutivo dell'impianto e delle opere annesse, un progetto, secondo la metodologia definita dagli organi competenti, da sottoporre all'approvazione entro sessanta giorni. Successivamente al collaudo dei lavori di rimboschimento, occorrerà altresì sottoporre ad



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

approvazione dell'autorità competente un piano di coltura e conservazione.



## **2 - area di ubicazione piazzola 1 su colle vernone**

Come si evince dalle immagini fotografiche riportate, l'intervento può sicuramente comportare l'abbattimento di siepi e piante appartenenti alle specie tutelate isolate, con esclusione ovviamente di quelle secolari ad alto fusto o valutate di particolare valore naturalistico e ambientale.



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



# TieFFestudio

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE



### 3 - area di ubicazione piazzola 2 su colle vernone

Data per assodata l'inesistenza di soluzioni tecniche alternative all'abbattimento, anche in tal caso il proponente si impegna alla redazione e realizzazione di un adeguato progetto esecutivo di recupero in cui si dovrà prevedere il reimpianto di almeno un numero quintuplo delle essenze ed una superficie di siepi almeno pari a quella abbattuta.

## 2 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

In sede di redazione del progetto originale già valutato con giudizio VIA N°967/07, è stata approvata una connessione in antenna da cabina primaria sulla Sottostazione ENEL **esistente** localizzata in Loc. "Cannetto" del Comune di Roccavivara (CB). Tale schema di connessione rientra come da allegata normativa tra quelli ammessi dal Gestore e quindi praticabile per il progetto in questione. Tale connessione prevede una linea interrata doppio cavo a 20 KV così come affermato nelle relazioni del progetto originale e la realizzazione di un punto di consegna in adiacenza alla



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: [tieffestudio@hotmail.it](mailto:tieffestudio@hotmail.it)



**TieFFestudio**

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

stazione Primaria esistente (vedasi progetto originale).

### **3 QUANTIFICAZIONI PLANOVOLUMETRICHE DELLE OPERE INFRASTRUTTURALI E QUALIFICAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Al fine di quantificare planovolumetricamente le opere di scavo e riporto, analogamente a quanto fatto nel progetto originale, è da dire che si renderanno necessari lavori di solo adattamento degli attuali tracciati stradali onde permettere l'accesso ai mezzi di trasporto per le pale del rotore così come richiesto dal costruttore. A carico della società proponente è da intendersi la nuova sistemazione e la nuova pavimentazione. Per ciò che concerne invece le piazzole di macchina, si è proceduto mediante calcolo con apposito software a determinare la quota di progetto onde permettere una compensazione tra scavi e riporti. di seguito si riporta i quadri riepilogativi dei movimenti di terreno, sia per connessioni elettriche e stradali, sia per le piazzole:

#### **3.1 QUANTIFICAZIONE MOVIMENTI TERRA PER CONNESSIONI ( STRADE E LINEE ELETTRICHE DI CAMPO)**

##### **A) VOLUME DELLE SEZIONI della poligonale : COLLE VERNONE 1 – SISTEMAZIONE FONDO STRADALE E RIFACIMENTO**

**A.1) VOLUME PROGRESSIVO di Scavo = 16105.23 mc.**

**A.2) VOLUME PROGRESSIVO di Riporto = 9416.22 mc.**

##### **B) VOLUME DELLE SEZIONI della poligonale : COLLE VERNONE 2 : RAMO STRADALWE**



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: tieffestudio@hotmail.it



**TieFFestudio**

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

**SECONDARIO EX NOVO**

**B.1) VOLUME PROGRESSIVO di Scavo = 3090 mc.**

**B.2) VOLUME PROGRESSIVO di Riporto = 630 mc.**

**TOTALE VOLUME PROGRESSIVO di Scavo (A.1+B.1) = 19195.23 mc**

**TOTALE VOLUME PROGRESSIVO di Riporto (A.2+B.2) = 10046.00mc**

**TOTALE SCAVI-RIPORTI TERRA PER CONNESSIONI ( STRADE E LINEE ELETTRICHE DI CAMPO) = 15645.75 mc**

**TOTALE TERRENO IN ESUBERO(+) O DEFICIT(-) = EC= 9149.75mc**

**VOLUME : piazzale 1**

TOTALI scavi **(A4)** = 120.20 TOTALI riporti **(B4)** =11.32

**(A4) - (B4) =E4=108.88 mc**

**VOLUME : piazzale 2**

TOTALI scavi **(A5)** =256.00 TOTALI riporti **(B5)** =251.00

**(A1) - (B1) =E1=5.00 mc**

**TOTALE SCAVI-RIPORTI TERRA PER PIAZZOLE AEROGENERATORI  
E CABINA D'IMPIANTO =mc 113.88**

**TOTALE TERRENO IN ESUBERO(+) O DEFICIT(-) = EP= 113.88 mc**

Al termine dei calcoli abbiamo un esubero di materiale di risulta pari a :



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: tieffestudio@hotmail.it



**TieFFestudio**

STRUTTURE ARCHITETTURA ENERGIA  
PAESAGGIO URBANISTICA AMBIENTE

EC+EP= (9149.75+113.88)mc =

### 3.2 MODALITA' DI TRATTAMENTO DEL MATERIALE IN ESUBERO

Il materiale eccedente sarà trattato in aderenza a quanto stabilito *dal Testo Unico sui rifiuti (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ), in particolare a quanto stabilito all'art.186.*

### 3.3 CONCLUSIONI

Per tutto quanto non espressamente indicato nella presente si rimanda agli allegati grafici. Si resta a disposizione per eventuali integrazioni e/o modifiche

ARCHI (CH) Lì 01/02/2009

I progettisti

Arch. Assunta Fagnilli

Ing. Giuseppe Tarantini



Via Sant'Amico 100, Archi (CH) 66040  
Via B. Croce 5, Quadri (CH) 66040  
Tel/Fax 0872897401  
e-mail: tieffestudio@hotmail.it