

PROGETTIAMO UNA RECINZIONE ELETTRIFICATA

Le recinzioni elettriche possono essere montate e gestite da personale non specializzato, a patto che l'impianto sia stato correttamente progettato a partire dalla scelta dell'alimentatore e del tipo di conduttore fino alla disposizione più opportuna di fili, pali e cancelli.

Le recinzioni elettrificate sono state inventate per trattenere al loro interno gli animali domestici e per questo motivo venivano e vengono denominati "pastori elettrici". Pecore, mucche e cavalli sono assoggettati alle cure dell'uomo e spesso basta poco per convincerli a non abbandonare una determinata area di pascolo. Se si vuole ridurre la possibilità di intrusioni nei coltivi da parte di animali selvatici, invece, è necessario che il contatto con la recinzione produca in essi un forte dolore.

Una recinzione elettrificata altro non è che un insieme composto da un alimentatore o elettrificatore, fili, paletti e altri accessori in grado di produrre, nel punto più lontano all'alimentatore, una differenza di potenziale di almeno 3.500-4.000 V e di scaricare al-

meno 300 mJ di energia. La differenza di potenziale viene prodotta a bassissime intensità, in modo da generare solo un forte dolore nel malcapitato essere vivente che dovesse toccare il filo in cui passa la corrente.

Le recinzioni elettriche dovrebbero essere mantenute attive per tutto l'anno o perlomeno dovrebbero già dissuadere o "educare" gli animali selvatici molti mesi prima che sia disponibile una qualsiasi offerta alimentare, altrimenti la loro efficacia risulta molto, molto ridotta.

Bassa intensità e alto voltaggio

Le industrie nazionali ed estere sono in grado di fornire una grande varietà di alimentatori, fili e paletti. Ciascuno di questi componenti è dotato di proprie

caratteristiche tecniche che lo rendono particolarmente idoneo a un tipo di recinzione.

Gli alimentatori hanno la funzione di trasformare la corrente normalmente disponibile in rete, 220 volt, o quella prodotta da una batteria da 9 o 12 volt in un impulso a bassa intensità e alto voltaggio, che scarichi velocemente una grande quantità di energia. Nei cataloghi le caratteristiche di un elettrificatore sono descritte come indicato in **tabella 1**.

Gli alimentatori oggi in commercio sono in grado di evitare dispersioni dovute alla presenza di isolati fili d'erba che al contatto con i fili elettrificati vengono disseccati.

Dove possibile è sempre consigliabile l'utilizzo di elettrificatori collegati in rete: sono più econo-

Tab. 1 – CARATTERISTICHE DEGLI ALIMENTATORI IN COMMERCIO

Parametro	Descrizione	Valori disponibili
Tensione di picco	Differenza di potenziale	6.000-12.000 volt
Energia di uscita	Energia disponibile	0,075-8 Joule
Energia su 500 Ohm	Energia scaricata su un corpo animale di dimensioni medie	meno di 5 Joule ^(*)
Potenza	Potenza assorbita (consumo)	1- 20 watt

(*) Norme Cenelec 12/09/2006

mici e affidabili. L'acquisto di un alimentatore collegato a batteria, infatti, comporta anche quello di una batteria e di un pannello solare, che produce una spesa più o meno tripla. Se il filo di un recinto alimentato a batteria tocca il terreno molto umido scarica velocemente l'accumulatore, che dovrà essere ricaricato: solitamente dopo due o tre scariche complete o dopo qualche anno la batteria deve essere sostituita.

Alimentatori in rete o a batteria

Un **elettrofornitore collegato in rete** si presenta come un normale elettrodomestico, con una presa da collegare al circuito casalingo e due uscite. La prima, in cui il simbolo di un fulmine indica l'erogazione di corrente, e che dovrà essere collegata con la recinzione elettrica. La seconda, che indica la messa a terra, dovrà essere collegata a una punta metallica posta sempre a distanza da quella dell'impianto elettrico casalingo. Una buona messa a terra è in grado di esaltare le prestazioni di un alimentatore poco potente e una cattiva è in grado di deprimere quelle di un buon elettrofornitore.

Una buona messa a terra è costituita da una lunga punta metallica (1,0-1,5 m) conficcata nel terreno umido. Per recinzioni comprensoriali (con distanze di qualche chilometro tra l'alimentatore e il termine dell'impianto) è consigliabile utilizzare le "puntazze" di rame normalmente utilizzate per la messa a terra degli impianti di casa. Nella **foto a fianco** un alimentatore collegato in rete: il cavo di messa a terra, di sezione perlomeno uguale a quella che porta la corrente, è di colore giallo. In questo caso il cavo che porta la corrente alla recinzione elettrica è superisolato, ricoperto di un rivestimento plastico molto spesso, che impedisce alla cor-

rente ad elevato voltaggio (fino a 20.000 volts) di trasmettersi all'esterno.

Quasi sempre gli alimentatori collegati in rete non sono predisposti per l'esposizione alle intemperie e devono quindi essere mantenuti in ambienti protetti o contenuti negli appositi quadri per le centraline elettriche.

Esistono in commercio **elettrofornitori alimentati a batterie** a secco non ricaricabili, che hanno una durata limitata a una stagione e che possono essere utilizzate per piccoli impianti.

Con le batterie ricaricabili (sono quelle che si utilizzano per le automobili) si possono alimentare elettrofornitori di media potenza in grado di mantenere sufficiente energia e differenza di potenziale in recinzioni lunghe chilometri. Possono essere smontate e ricaricate, oppure molto scomoda, oppure essere collegate ad un pannello solare che compensa il lieve consumo energetico giornaliero.

Il pannello solare deve essere dimensionato sul consumo dell'elettrofornitore e sulla disponibilità di sole presente nell'area geografica. Una delle altre controindicazioni che ci inducono a sfruttare, quando sia possibile, il collegamento in rete dell'impianto è il rischio che questo accessorio venga indebitamente sottratto.

Il montaggio di questo tipo di elettrofornitori è molto semplice: i cavi di collegamento alla batteria sono



Tab. 2 – EFFICIENZA DELLE RECINZIONI CON DUE TIPI DI ALIMENTATORI

Modello	Caratteristiche generali		Vollaggio dopo 1.000 metri (V)			Energia dopo 1.000 metri (J)		
	Scarica a vuoto (V)	Scarica a vuoto (J)	Filo rame	Filo misto	Filo acciaio	Filo rame	Filo misto	Filo acciaio
Tipo 1	8.500	1,0	8.300	8.400	4.500	0,6	0,6	0,03
Tipo 2	10.000	1,1	10.000	10.000	5.700	0,75	0,73	0,07

sempre di colore rosso (+) o nero (-), così come quelli che si collegano al pannello solare, i cui terminali si possono adattare solo a quelli corrispondenti.

Per verificare l'efficienza della batteria è necessario l'acquisto di un voltmetro che sia in grado di misurare basse differenze di potenziale.

La scelta dei conduttori

Tutto ciò che è simile a una sottile treccia di nylon (circa 3 mm di sezione) che all'interno contiene un numero variabile di sottili fili metallici (di solito da 3 a 6) può essere utilizzato, ma è più costoso, ingombrante e spesso difficile da riutilizzare.

Talvolta si trovano recinzioni elettriche costituite da fettuccia di nylon, corde spesse un centimetro con resistenza meccanica superiore alla tonnellata, cavetti metallici che sembra debbano resistere alla forza della natura, come se la resistenza meccanica all'intrusione di un animale selvatico fosse un'assoluta priorità. In realtà il filo conduttore deve solo trovarsi all'altezza giusta per fare in modo che l'animale selvatico "chiuda" l'impianto tra l'alimentatore e la terra e venga così attraversato dalla corrente, come la resistenza contenuta all'interno di una lampadina che diventa incandescente quando si agisce sull'interruttore casalingo.

L'altra funzione fondamentale del filo è quella di portare la corrente dall'alimentatore alle estre-

mità della recinzione, resistendo in misura ridotta al passaggio della corrente.

La resistenza del filo dipende dal materiale con il quale è fabbricato e dalla sua sezione. In commercio si trovano fili di nylon con conduttori di acciaio inox, di rame e misti.

Quelli di **acciaio** sono molto economici, possono essere riavvolti senza che la torsione li spezzi e non sono molto sensibili allo "scintillio". Peraltro resistono molto al passaggio della corrente (resistenza elettrica superiore a 800 ohm/100 metri) e gran parte dell'energia prodotta dall'alimentatore viene assorbita durante il suo passaggio in questo materiale. In genere si sconsiglia l'utilizzo di questo materiale se non per piccoli impianti che debbano essere continuamente smontati e rimontati.

Il filo di nylon con conduttori **in rame, o in rame e acciaio**, rappresenta il miglior compromesso tra buona conducibilità, resistenza alla torsione e allo scintillio. Dovrebbe essere utilizzato un filo con resistenza elettrica inferiore ai 20 ohm/100 metri. In **tabella 2** vengono riportati test, puramente indicativi, effettuati utilizzando due elettrificatori diversi per verificare l'efficienza delle recinzioni che possono utilizzare un tipo diverso di filo di nylon con conduttori diversi. Un cattivo conduttore è in grado di rendere inefficace dopo sol-

tanto 1000 metri anche l'elettrificatore più potente. L'energia di soli 30 o 70 mJ non è in grado di dissuadere gli animali selvatici ad effettuare incursioni nei campi coltivati.

Sistemazione di fili, pali e cancelli

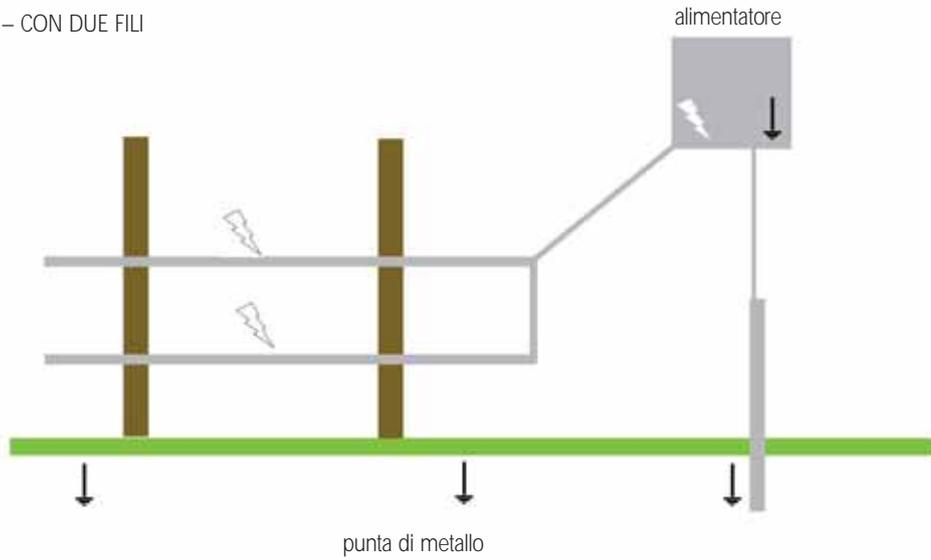
I fili vanno disposti, per i cinghiali, a un'altezza di 25 e 50 cm (**fig. 1**).

Se il terreno fosse particolarmente asciutto può essere consigliabile utilizzare – come in **figura 1b** – un terzo filo, intermedio e separato dagli altri due, che sia collegato alla messa a terra dell'alimentatore e ad altre messe a terra appositamente disposte lungo il circuito. In questo modo il circuito viene chiuso tra i due fili e il grado di umidità del terreno non costituisce una variabile che può influenzare l'efficacia dell'impianto. Questa soluzione richiede però maggiori attenzioni nella conduzione dell'impianto. Se il filo di terra tocca quello che conduce la corrente questa viene completamente scaricata, rendendo temporaneamente inefficace la recinzione.

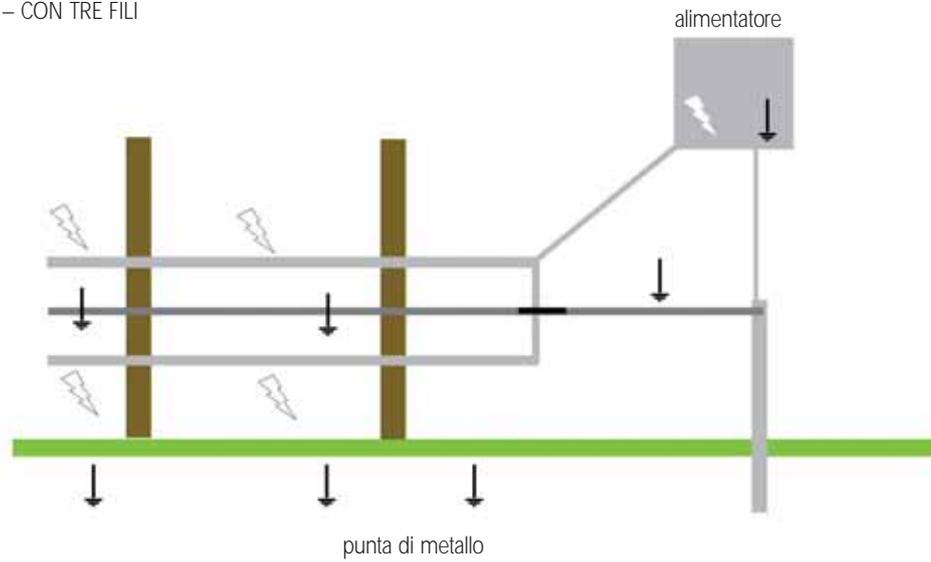
Particolare attenzione deve essere posta nei punti di giunzione tra i cavi che trasportano la corrente. Se non vi è un buon contatto la corrente passa scintillando tra un cavo e l'altro (con una scintilla simile a quella prodotta da una candela di un motore a scoppio): questo provoca un'immediata

Fig. 1 – DISPOSIZIONE DEI FILI IN RECINZIONI ANTI-CINGHIALE

A – CON DUE FILI



B – CON TRE FILI



dispersione di corrente e un danneggiamento del filo conduttore. Può essere sufficiente utilizzare le apposite guaine metalliche che utilizzano gli elettricisti.

FOTO 2

I fili che trasportano e trasmettono la corrente devono essere sostenuti da appositi paletti. Anche in questo caso si nota la tendenza a pensare che i pali debbano resistere meccanicamente all'invasione degli animali selvatici, mentre la loro funzione è semplicemente quella di sostenere pochi grammi di filo alla giusta altezza. I pali metallici sono molto robusti, economici e si piantano facilmente: il loro difetto è quello di permettere al filo conduttore che si sia sganciato dall'apposito isolatore di entrare in contatto con la terra. Questo provoca la temporanea inefficacia dell'impianto e può lesionare il filo talvolta in modo non facilmente percepibile, costringendo così il povero agricoltore a una lunga ispezione per rilevare la causa di una perdita di corrente. Il miglior materiale è costituito dai paletti di vetroresina, isolati elettricamente, dotati di punta metallica che ne permette il facile montaggio. In terreni pianeggianti la distanza tra i paletti può essere intorno ai 4 m, intervallo che deve ridursi se vi sono punti in pendenza (fig. 2).

La disposizione di cancelli, anche carrabili, può essere diversa: il cavo può passare sottoterra o sopraelevato (fig. 3). Si possono utilizzare cancelli muniti di molle



che possono essere staccate anche con l'impianto in tensione.

FOTO 3

Il contatto fortuito con la recinzione elettrica può costituire una fonte di dolore per l'incauto cittadino che non si avveda dell'esistenza dell'impianto. Se il filo viene toccato da una persona che calzi scarpe molto isolanti e in condizioni di tempo molto asciutto solo una piccola parte di energia viene scaricata a terra, poiché gli impianti che si utilizzano attualmente sono a bassa impedenza, caratterizzati da una predisposizione a scaricare energia solo nei casi in cui possano

farlo generosamente. Anche in proprietà private, pertanto, è necessario apporre gli appositi cartelli gialli di pericolo a una distanza di 25-100 metri uno dall'altro. Vicino a sentieri e strade l'impianto dovrà essere segnalato con maggiore frequenza. FOTO 4

Misurazioni periodiche della corrente

La progettazione di una recinzione elettrica deve essere fatta tenendo conto di numerosi fattori, quali lo sviluppo in lunghezza, la massima distanza dall'elettrodotto, il tipo di terreno e il rischio relativo di dannose in-

Fig. 2 – COLLOCAZIONE DEI PALI

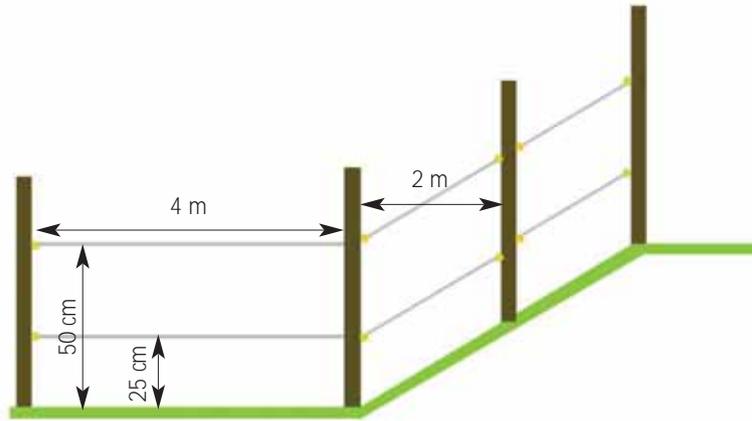
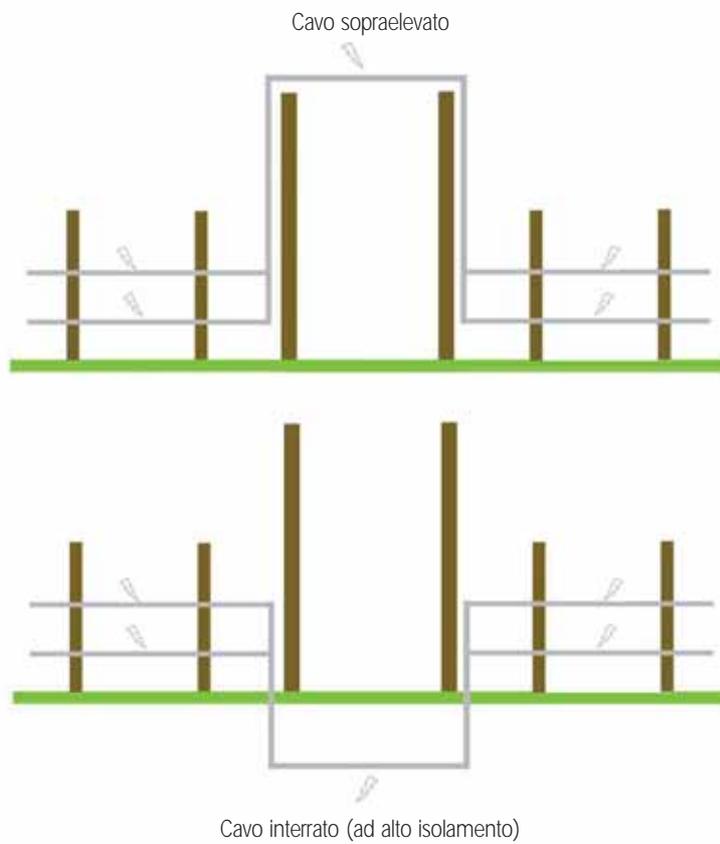


Fig. 3 – POSIZIONAMENTO DEI CANCELLI



cursioni, eventualità che si può comunque verificare: se un impianto è ben dimensionato queste possibilità diventano molto scarse fino quasi ad azzerarsi.

Una volta montato l'impianto è necessario che un tecnico ne verifichi l'efficacia, misurando nel punto più lontano dall'alimentatore la differenza di potenziale con la terra e l'energia che è in grado di erogare. Se le misurazioni standard corrispondono o sono lievemente superiori a quelle minime (3.500 V e 300 mJ) si può dire che l'impianto sia ben dimensionato.

Con uno strumento di facile uso l'agricoltore dovrà periodicamente controllare che l'impianto sia in buone condizioni di efficienza. Lo strumento è un voltmetro a led, che segnala la differenza di potenziale. Questa operazione richiede l'impiego di pochi minuti di tempo e dovrebbe essere condotta con frequenza almeno bisettimanale. **FOTO 5**

Se la corrente dovesse essere troppo bassa (inferiore a 3.000 V) è molto probabile che vi siano inconvenienti sulla linea, i più frequenti dei quali sono rappresentati dal filo rotto, che tocca a terra o deteriorato.

Se invece vi dovessero essere intrusioni anche con valori di voltaggio elevato, è possibile che vi siano inconvenienti che dovrebbero essere verificati da personale esperto.

Manutenzione e costi

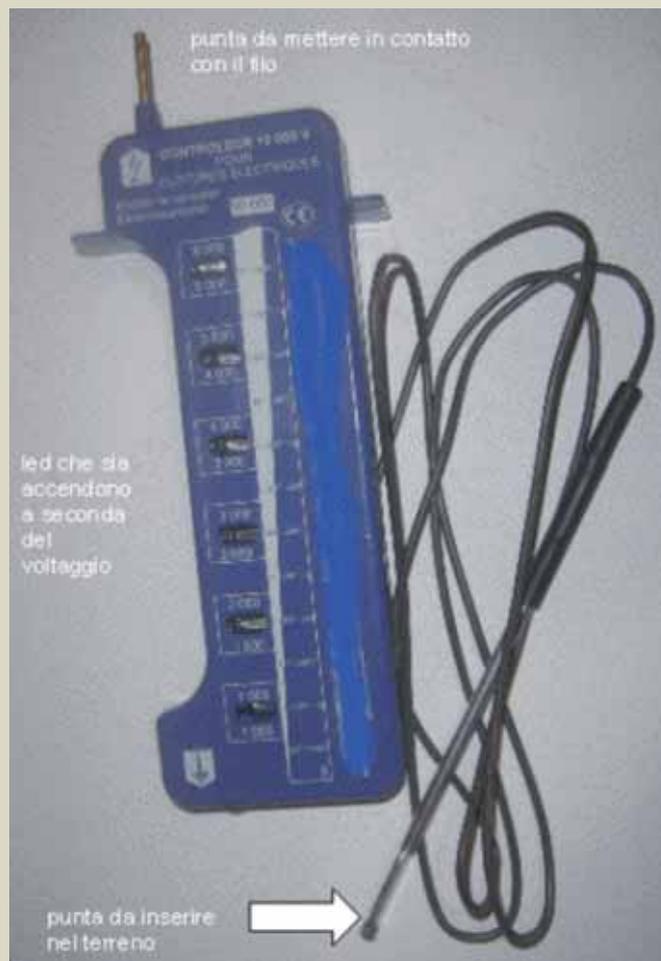
Oltre alle misurazioni di corrente sarebbe opportuno procedere settimanalmente ad una ispezione visiva dell'intero impianto. Gli impianti oggi in commercio sono caratterizzati dalla possibilità di neutralizzare, essiccandoli, i singoli steli di erba o rami di arbusto che entrino in contatto con il filo. Questo non vale natu-

ralmente per grandi quantità di vegetazione che scaricherebbero completamente l'impianto. Di norma sono sufficienti due o tre tagli annuali, effettuati con un normale decespugliatore. Durante il taglio è necessario porre la massima attenzione a non lesionare il filo conduttore più basso. Negli impianti con paletti di vetroresina gli isolatori possono essere facilmente sollevati per poter operare con più sicurezza.

I costi delle recinzioni elettrificate sono molto variabili e dipendono sia dalla qualità dei prodotti che dalla quantità di materiale che viene acquistato. La **tabella 3**

si riferisce ad acquisti effettuati nel 2009, su un ordine complessivo che ammontava a circa 14 mila euro (Iva esclusa).

In conclusione, le recinzioni elettriche possono essere acquistate, montate e mantenute da personale non specializzato purché il lavoro venga fatto bene. Chi scrive è un biologo costretto dalla fatalità a far funzionare un centinaio di impianti destinati a proteggere aree con superficie variabile da poche centinaia di metri quadrati a qualche centinaio di ettari. Per maggior sicurezza queste poche nozioni sono state lette e approvate da un ingegnere elettronico.



Tab. 3 – COSTO DI DUE RECINZIONI ELETTRIFICATE CON O SENZA COLLEGAMENTO IN RETE (€)

Articolo	Quantità	Prezzo unitario (€)	Costo totale (€)
Paletti in fibra di vetro ovale, con 2 isolatori, punta di ferro con tallone, altezza di 1,25 cm	1.000	1,85	1.850,00
Isolatori per paletti in vetroresina	1.000	0,20	200,00
Filo nylon con conduttori rame e acciaio, resistenza inferiore ai 20 ohm/100 m, bobine da 500 m	16	17,50	280,00
Voltmetro a led	1	8,40	8,40
Voltmetro digitale	1	38,00	38,00
Juolmetro digitale	1	86,00	86,00
Kit barriera con molle e maniglie	6	4,50	27,00
Tabella segnalazione impianto elettrico	80	0,58	46,40
Guaina 5 mm	40	0,30	12,00
Parafulmine	1	10,00	10,00
Presa da terra di 1 m	5,7	1,00	5,70
Filo da alta tensione da 50 m	1	24,00	24,00
Costo totale escluso alimentatore			2.587,50
Costo per metro lineare escluso alimentatore			0,646875
Alimentatore a batteria, con pannello solare da 30 watt	1	427,00	427,00
Batteria 80 ampere	1	60,00	60,00
Alimentatore 10000 volt 4 joule	1	115,00	115,00

Recinto su due fili non collegato in rete con un perimetro di 4000 metri (100 ettari), pali ogni 4 metri