

Allegato alla Deliberazione di Comunità del Parco n. 11 del 30/06/2020
Recepto con Deliberazione di Consiglio di Gestione n. 34 del 15/07/2020
Aggiornato con Deliberazione di Consiglio di Gestione n.46 del 07/12/2022
Aggiornato con Deliberazione di Consiglio di Gestione n. 31 del 19/06/2024

Linee guida per la corretta installazione, verifica e manutenzione delle recinzioni elettrificate

Andrea Marsan

Le seguenti Linee Guida sono state redatte da Andrea Marsan e promosse all'interno del progetto



finanziato da
Fondazione Cariplo



realizzato da
Istituto Oikos



in collaborazione con
Parco Pineta di Appiano
Gentile e Tradate



Giugno 2024

Sommario

Premessa	3
Componenti.....	4
Alimentatori o elettrificatori collegati in rete	4
Alimentatori o elettrificatori a batterie	5
Conduttori	6
Pali di sostegno	9
Cartelli di avviso	11
Misurazioni di corrente.....	11
Manutenzione periodica.....	12
Costo di acquisto degli impianti.....	13
Costi di manutenzione	13
Conclusioni.....	13

Premessa

Le recinzioni elettrificate sono state inventate per trattenere al loro interno gli animali domestici, e per questo motivo venivano e vengono denominate “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 è necessario che il contatto con la recinzione produca in essi un forte impatto. 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 dall’alimentatore, una differenza di potenziale di almeno 3500-4000 volt e di scaricare almeno 300 millijoule di energia. La differenza di potenziale viene prodotta a bassissime intensità, in modo da generare un forte impatto solo nel malcapitato essere vivente che dovesse toccare il filo in cui passa la corrente.

Le recinzioni elettriche dovrebbero essere installate in anticipo rispetto alla semina (anche mesi prima) e 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.

Le recinzioni elettriche funzionano solamente se vengono posizionate bene e correttamente manutenzionate, permettendo all’agricoltore di preservare il raccolto ed evitare danni e pratiche burocratiche per il risarcimento.

Componenti

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.

Alimentatori o elettrificatori collegati in rete

La loro funzione è quella 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, alto voltaggio che scarichi velocemente una grande quantità di energia.

Le caratteristiche di ogni elettrificatore sono così normalmente descritte nei cataloghi:

		Valori minimi e massimi solitamente reperibili in commercio
Tensione di picco	Differenza di potenziale espressa in volt	Tra 6000 e 12000 volt
Energia di uscita	Energia disponibile espressa in millijoule	Tra 0,075 e 8 Joule
Energia su 500 Ohm	Energia scaricata su un corpo animale di dimensioni intermedie	Deve essere inferiore ai 5 Joule (Norme Cenelec 12/09/2006)
Potenza	Potenza assorbita in watt (consumo)	Tra 1 e 20 watt

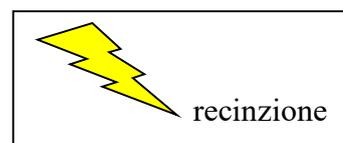
Gli alimentatori oggi in commercio sono in grado di evitare dispersioni dovute alla presenza di isolati fili d'erba che al contatto con i fili elettrificati vengono disseccati.

Dove sia possibile è sempre consigliabile l'utilizzo di elettrificatori collegati in rete: sono più economici e affidabili.

L'acquisto di un alimentatore collegato a batteria 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.

Un elettrificatore collegato in rete si presenta come un normale elettrodomestico, con una presa da collegare al circuito casalingo e due uscite.

La prima uscita, in cui il simbolo di un fulmine indica l'erogazione di corrente, dovrà essere collegata con la recinzione elettrica.



La seconda, che indica la messa a terra, dovrà essere collegata ad 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 elettrificatore.

Una buona messa a terra è costituita da una lunga punta metallica (un metro, un metro e mezzo) 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.

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.



Un alimentatore collegato in rete si presenta come nell'immagine.

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

Alimentatori o elettrificatori a batterie

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

Con le batterie ricaricabili (sono quelle che si utilizzano per le automobili) si possono alimentare elettrificatori di media potenza, in grado di mantenere sufficiente energia e differenza di potenziale in recinzioni lunghe chilometri. Possono essere smontate e ricaricate, opzione molto

scomoda, oppure essere collegate ad un pannello solare che compensa il lieve consumo energetico giornaliero.

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

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

Conduttori

Tutto ciò che è diverso da una sottile treccia di nylon (circa 3 millimetri 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.

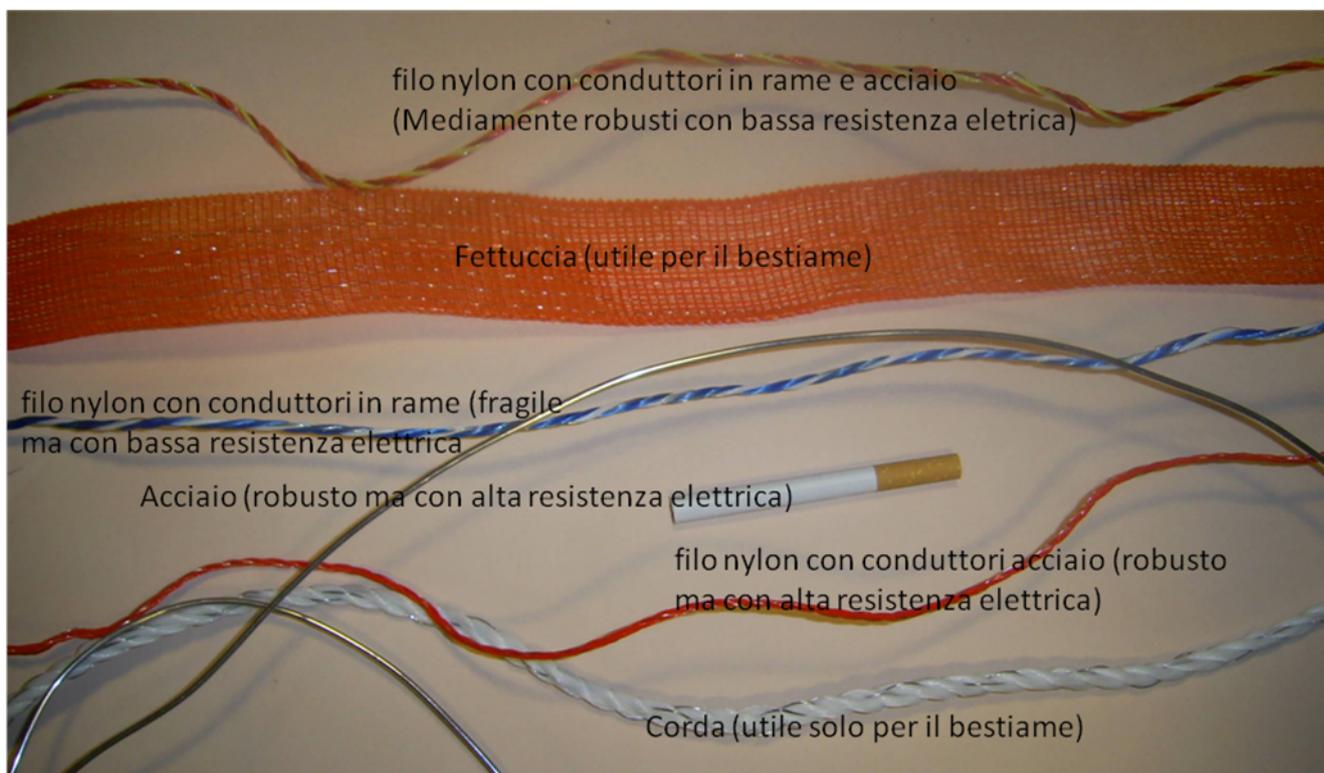
Talvolta si trovano recinzioni elettriche costituite da fettuccia di nylon, corde spesse un centimetro con resistenza meccanica superiore alla tonnellata, cavetti metallici che sembra debbano resistere alla forza della natura, come se la resistenza meccanica all'intrusione di un animale selvatico fosse 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 attraversato dalla corrente, come la resistenza contenuta all'interno di una lampadina che diventa incandescente quando si agisce sull'interruttore casalingo. Ad esempio, per i cinghiali, i fili vanno disposti ad un'altezza di 25 e 50 cm.

L'altra funzione fondamentale del filo è quella di portare la corrente dall'alimentatore alle estremità 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". Resistono molto al passaggio della corrente e gran parte dell'energia prodotta dall'alimentatore viene assorbita durante il suo passaggio in questo materiale. In genere

questo materiale ha un'alta resistenza elettrica (superiore a 800 ohm/100 metri) e se ne sconsiglia l'utilizzo, se non per piccoli impianti che debbano essere continuamente smontati e rimontati.

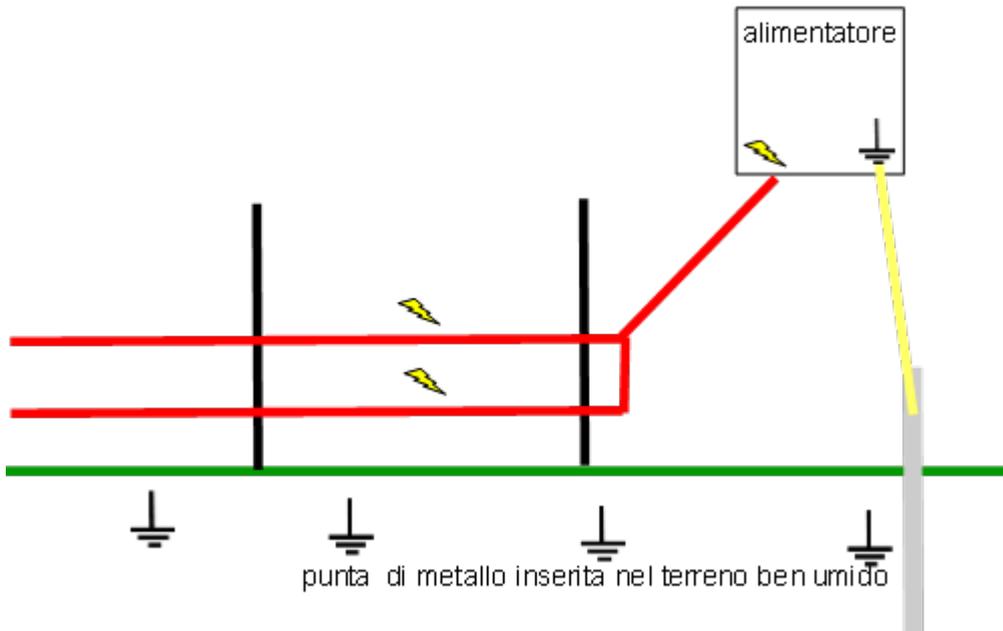
Il filo di nylon con conduttori in rame, o in rame e acciaio, rappresenta il miglior compromesso tra buona conducibilità e resistenza alla torsione e allo scintillio. Dovrebbe essere utilizzato un filo con resistenza elettrica inferiore ai 20 ohm/100 metri.



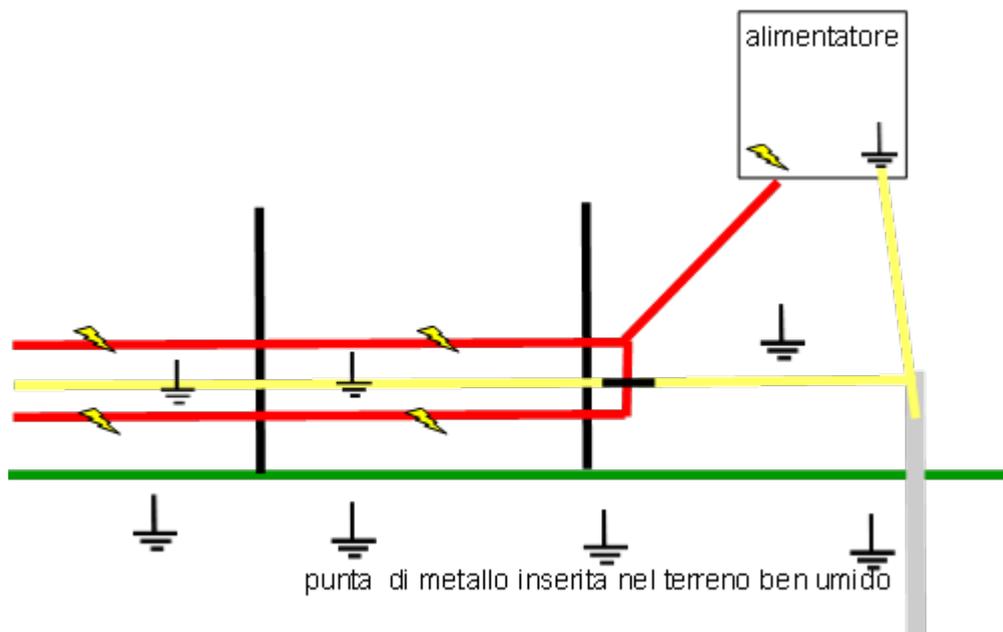
Nella tabella seguente vengono riportati dei test, puramente indicativi, effettuati utilizzando due elettrificatori diversi per verificare l'efficienza delle recinzioni che possono utilizzare un tipo diverso di filo di nylon con conduttori diversi:

Caratteristiche generali			Voltaggio dopo 1000 metri			Energia dopo 1000 metri		
Marca e modello	Scarica a vuoto Volt	Scarica a vuoto joule	Filo rame	Filo misto	Filo acciaio	Filo rame	Filo misto	Filo acciaio
XXXXXX	8500	1,0	8300	8400	4500	0,6	0,6	0.03
YYYYYY	10000	1,1	10000	10000	5700	0,75	0,73	0.07

Un cattivo conduttore, dopo soltanto 1000 metri, è in grado di rendere inefficace anche l'elettrificatore più potente. Soli 30 o 70 millijoule non sono in grado di dissuadere gli animali selvatici ad effettuare incursioni nei campi coltivati.



Se il terreno fosse particolarmente asciutto può essere consigliabile utilizzare 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.

Inoltre, 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 dispersione di



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

Per la scelta dei conduttori va inoltre valutata la visibilità da parte degli animali che dobbiamo contrastare; se si accorgono della presenza dei fili è più facile che riescano a collegare il dolore provocato dalla corrente con l'impianto, ma alcuni di loro possono imparare a superarlo saltando (cervi, caprioli, ecc) o scavando/strisciando sotto (cinghiale, istrici, ecc) riducendo l'efficacia dell'installazione.

Generalmente dopo alcune settimane dal posizionamento gli animali si abituano alla presenza dell'impianto.

Per il contrasto dei cinghiali una soluzione ottimale potrebbe essere il posizionamento di un filo basso a 20-25 cm poco visibile (Nylon colore blu o in acciaio) ed uno a 40-50 cm da terra più visibile (Nylon rosso/arancione o fettuccia), che rende anche più sicuro l'impianto per l'uomo e riduce i danni provocati dai cervi nel tentativo di superarlo.

Pali di sostegno

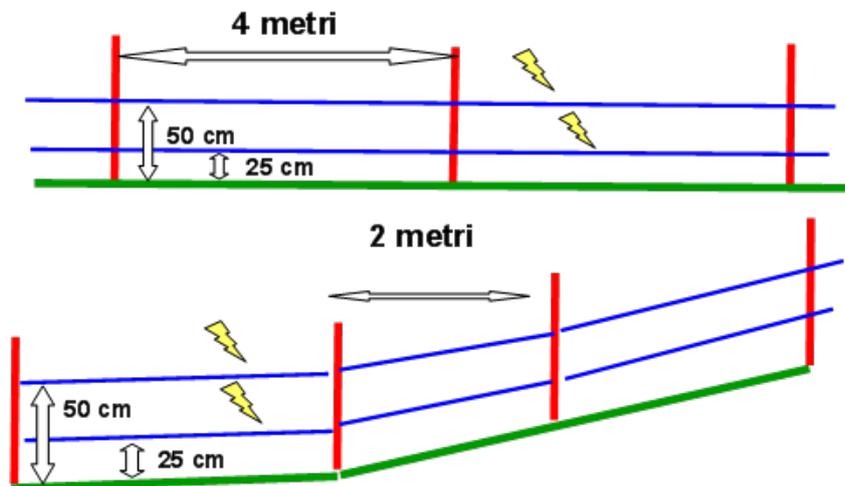
I fili che trasportano e trasmettono la corrente devono essere sostenuti da appositi paletti. Anche in questo caso si nota la tendenza a pensare che i pali debbano resistere meccanicamente all'invasione degli animali selvatici. La funzione dei pali è semplicemente quella di sostenere pochi grammi di 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.

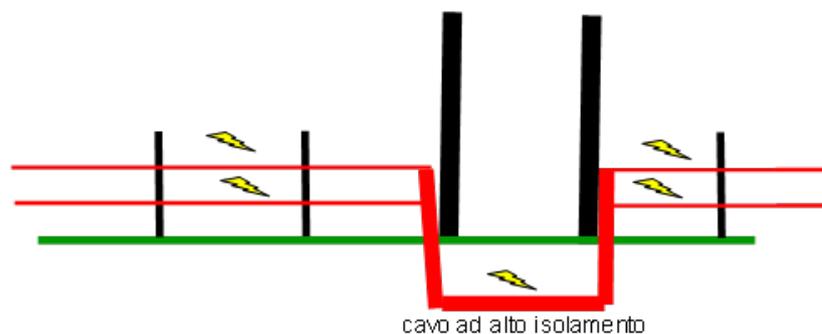


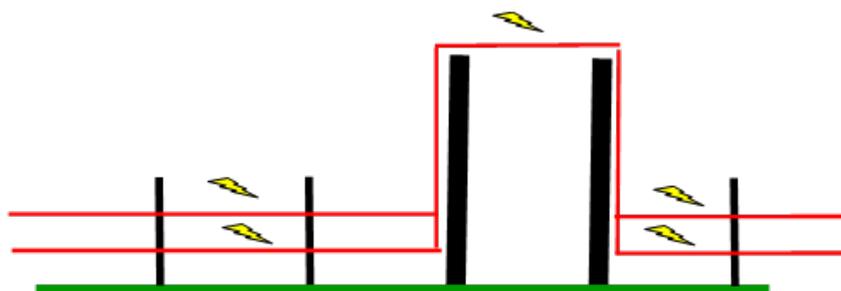
Il miglior materiale è costituito dai paletti di vetroresina, isolati elettricamente e dotati di punta metallica che ne permette il facile montaggio; ha costi maggiori rispetto agli altri materiali, ma risulta più pratico e duraturo.

In terreni pianeggianti la distanza tra i paletti può essere intorno ai quattro metri, intervallo che deve ridursi se vi sono punti in pendenza.

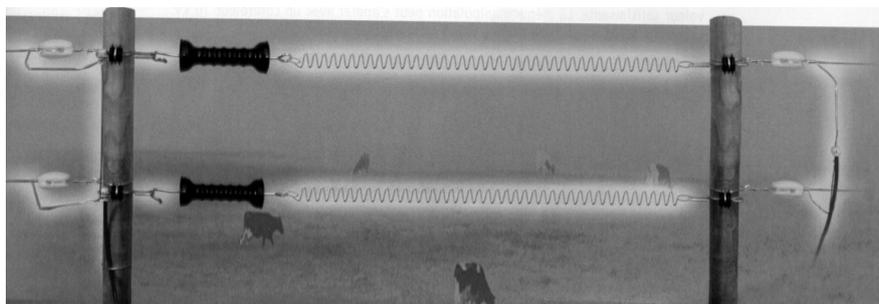


La disposizione di cancelli, anche carrabili, può essere diversa: il cavo può passare sottoterra o essere sopraelevato.





Inoltre, si possono utilizzare i cancelli con molle, che possono essere staccate anche con l'impianto in tensione.



Cartelli di avviso

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 cioè da una predisposizione a scaricare energia solo quando possano farlo generosamente.

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



Misurazioni di corrente

La progettazione di una recinzione elettrica deve essere fatta tenendo conto di numerosi fattori quali la lunghezza nella quale si sviluppa, la massima distanza dall'elettrificatore, il tipo di terreno

e il rischio relativo di dannose incursioni, 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 (3500 volts e 300 millijoule), si può dire che l'impianto sia ben dimensionato.



Con uno strumento di facile uso l'agricoltore dovrà **controllare periodicamente che l'impianto sia in buone condizioni di efficienza**. Lo strumento in questione è il 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. Se la corrente dovesse essere troppo bassa (inferiore ai 3000 volt), 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.

Qualora si individuassero delle rotture dei conduttori di nylon sarà necessario intervenire con gli appositi giunti per poter ripristinare la funzionalità dell'impianto ed evitare che vi siano dispersioni o cortocircuiti nei punti di giunzione.

Manutenzione periodica

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 naturalmente 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.

Costo di acquisto degli impianti

I costi delle recinzioni elettrificate sono molto variabili e dipendono dalla dimensione dell'impianto, dalla qualità dei prodotti e dalla quantità di materiale che viene acquistato. Mediamente un impianto ha un costo complessivo compreso tra 1 a 2 euro al metro lineare (I.V.A. compresa).

Costi di manutenzione

Effettuare un computo dettagliato dei costi annui necessari per il mantenimento dell'efficienza degli impianti è complesso e variabile. L'impegno più importante è sicuramente legato al contrasto della vegetazione, che potrebbe interferire con i conduttori, mentre il controllo del funzionamento dell'impianto e le manutenzioni dei conduttori sono meno impegnative.

La realizzazione degli impianti influisce largamente sul costo delle manutenzioni: la posa corretta, con la realizzazione di punti di sezionamento, semplifica la ricerca delle interruzioni mentre la giusta potenza erogata dall'elettrificatore provoca l'appassimento dell'erba e dei giovani getti che interagiscono con i conduttori, riducendo la frequenza degli interventi di taglio.



In media per effettuare gli interventi manutentivi servono **10-15 ore di lavoro annuali ogni km di tracciato**.

Conclusioni

Le recinzioni elettriche possono essere acquistate, montate e mantenute da personale non specializzato. Ma solo se il lavoro è eseguito a regola d'arte l'impianto funziona nel tempo ed è efficace.