



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900392262
Data Deposito	27/09/1994
Data Pubblicazione	27/03/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	08	B		

Titolo

APPARECCHIATURA DI SICUREZZA, PARTICOLARMENTE PER LA PERIMETRALE DI LUOGHI
--

MI 94 A 00 1966

I068202/RDN/lm

Titolare: TONELLI Augusto, TONELLI Aldo e TONELLI Giorgio

* * *

DESCRIZIONE

27 SET. 1994

La presente invenzione si riferisce ad una apparecchiatura di sicurezza, particolarmente per la protezione perimetrale di luoghi, atta a segnalare avvicinamenti, intrusioni e simili, del tipo comprendente un rilevatore esteso lungo il perimetro del luogo da proteggere ed una unità di alimentazione e controllo.

Come è noto, è da tempo sentita l'esigenza della protezione perimetrale di luoghi, con immediata segnalazione tramite opportuna emissione di allarme dell'eventuale intrusione di un estraneo o anche solo del suo avvicinamento.

In accordo con una apparecchiatura nota ed attualmente utilizzata, viene interrato, lungo il perimetro del luogo da proteggere, un rilevatore costituito da un cavo contenente fibre ottiche. Una unità di alimentazione e controllo è in grado di inviare appropriate radiazioni luminose attraverso le fibre ottiche e di ricevere le modificazioni che le radiazioni subiscono in seguito ad una sollecitazione meccanica, per compressione, che viene esercitata sulle fibre dall'intruso attraverso vibrazioni indotte nel terreno al suo avvicinarsi.

Tale apparecchiatura è poco sensibile, per cui il cavo deve essere interrato ad una piccola profondità, compresa tra 10 e 30 cm, con l'inconveniente di lasciare il cavo alla mercé di

danneggiamenti in seguito a operazioni sul terreno quali zappatura, zollatura o rifacimento di manti erbosi. Inoltre tale apparecchiatura richiede una circuistica elettronica sofisticata e costosa.

E' pure nota una apparecchiatura in cui il rilevatore è costituito da una coppia di cavi fessurati, che corrono affiancati, uno essendo emettitore di una radiofrequenza e l'altro essendone il ricevitore. Il disturbo esercitato sulla trasmissione del segnale a radiofrequenza da un intruso è captato dall'unità di controllo. Le apparecchiature basate su questi rilevatori sono disturbate dall'acqua: nel caso di forti piogge esse tendono ad attivarsi indebitamente, così da dare segnali di allarme a vuoto.

Sono state suggerite apparecchiature con un rilevatore comprendente due tubi, correnti parallelamente l'uno all'altro ad una certa distanza, lungo il perimetro del luogo da proteggere, e riempiti di un liquido in pressione. Un trasduttore di pressione rileva eventuali differenze di pressione tra i due tubi, indotte da un intruso al suo avvicinarsi. Tali rilevatori sono praticamente insensibili all'acqua ma presentano svariati inconvenienti. All'interramento la posa in opera è assai laboriosa. Inoltre si incorre in una messa a punto, in sede di installazione, piuttosto delicata e in successive periodiche ritarature.

Il problema che sta alla base della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un'apparecchiatura del tipo

specificato, la quale presenti caratteristiche strutturali e funzionali, tali da soddisfare la suddetta esigenza contemporaneamente superando gli inconvenienti della tecnica nota.

Tale problema è risolto da una apparecchiatura del tipo specificato la quale si caratterizza per il fatto che detto rilevatore comprende una pluralità di trasduttori piezoelettrici, destinati ad essere interrati.

Ulteriori caratteristiche ed i vantaggi della apparecchiatura secondo la presente invenzione risulteranno dalla descrizione di seguito riportata di una sua realizzazione preferita, data a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle annesse figure, in cui:

la figura 1 rappresenta una vista schematica dell'apparecchiatura secondo l'invenzione,

la figura 2 rappresenta una vista in elevazione di un particolare della apparecchiatura secondo l'invenzione,

la figura 3 rappresenta una vista in elevazione, a parti staccate ed in parziale sezione, del particolare di figura 2,

la figura 4 rappresenta una vista schematica in parziale sezione di un altro particolare della apparecchiatura di figura 1,

la figura 5 rappresenta una vista schematica di un altro particolare della apparecchiatura di figura 1,

la figura 6 rappresenta una vista maggiormente schematica della apparecchiatura di figura 1, in una fase del suo funzionamento.

Con riferimento alle annesse figure, con 1 è globalmente indicata una apparecchiatura di sicurezza, particolarmente per la protezione perimetrale di luoghi, atta a segnalare avvicinamenti, intrusioni e simili.

L'apparecchiatura 1 comprende un rilevatore 2, destinato ad essere esteso lungo il perimetro del luogo da proteggere, ed una unità di alimentazione e controllo 3.

Il rilevatore 2, che è destinato ad essere interrato a circa 40-50 cm, comprende una pluralità P di trasduttori piezoelettrici 4, regolarmente disposti a passo lungo una linea 5 facente capo all'unità 3, con passo ad esempio di 1,5 m.

Ciascun trasduttore piezoelettrico 4 comprende un corpo a bicchiere 6, di asse verticale X-X. Il corpo a bicchiere 6 comprende un fondo 7, un mantello cilindrico 8 ed un bordo libero 9.

Un sensore piezoelettrico piastriforme 10, avente una porzione periferica 11a, è fissato nel corpo a bicchiere 6, con definizione di una camera 12 compresa tra il fondo 7 ed il sensore piezoelettrico piastriforme 10 stesso.

In particolare la porzione periferica 11a è fissata, ad esempio tramite appropriato collante, ad un gradino anulare 13 formato internamente al mantello 8.

Il sensore piezoelettrico piastriforme 10 si concreta in una piastrina 14 in metallo, ad esempio rame, e in una piastrina 15, in ceramica, la quale è incollata alla piastrina 14 tramite uno

strato 16 in un materiale isolante.

Dal sensore 10, e precisamente dalla piastrina 14 e dalla piastrina 15 si dipartono rispettivi fili conduttori 17 e 18 che fuoriescono dal corpo a bicchiere 6 per raggiungere la linea 5.

Il corpo a bicchiere 6 comprende altresì un puntale 19, associato al fondo 7, ed esteso esternamente ad esso verso il basso coassialmente all'asse X-X.

Il puntale 19 ha una prefissata lunghezza, ad esempio circa 8-10 cm, sufficiente a solidarizzare con uno strato più profondo del terreno, in genere non dissodato, indicato con A, il corpo a bicchiere 6 e quindi la porzione periferica 11a del sensore 10.

Il trasduttore piezoelettrico 4 comprende un elemento recettore 20 il quale è associato al sensore piezoelettrico 10 dalla parte opposta della camera 12.

L'elemento recettore 20 comprende uno strato 21 in un appropriata materia plastica, ad esempio una resina epossidica bicomponente. Lo strato 21 si trova nel corpo a bicchiere 6 al di sopra di una porzione centrale 11b del sensore e preferibilmente occupa pressoché tutto il corpo a bicchiere al di sopra del sensore.

L'elemento recettore comprende inoltre un corpo conformato a torre 22, di asse X-X, erigentesi dallo strato 21 in corrispondenza della porzione centrale 11b del sensore e in esso radicato tramite un codolo 22a.

Il corpo a torre 22 ha prefissata altezza, per esempio 8-10

cm, sufficiente a solidarizzare con uno strato meno profondo del terreno, dissodato in seguito all'interramento, indicato con B, l'elemento recettore 20 e quindi la porzione centrale 11b del sensore.

Il corpo a torre 22 è preferibilmente formato da una porzione inferiore 23 troncoconica di cono e da una porzione superiore 24 cilindrica. Il corpo a torre 22 è munito di alette esterne 25 le quali sono orientate in senso radiale rispetto all'asse X-X.

Il trasduttore 4 comprende altresì uno schermo 26 esteso a breve distanza dalla sommità del corpo a torre. Lo schermo 26 ha la forma di un disco di asse X-X ed è fissato, tramite esili colonnine 27 al corpo a bicchiere 6 e precisamente al suo bordo libero 9.

E' da notare che nell'apparecchiatura di sicurezza 1 i trasduttori piezoelettrici della pluralità P si alternano lungo la linea 5 secondo una prima pluralità P1 e una seconda pluralità P2. I trasduttori delle due pluralità P1 e P2 fanno capo alla unità 3 tramite rispettive linee, indicate con 28 e 29. Le due linee 28 e 29, che sono bipolari con conduttori 30 e 31 e con un conduttore di terra 32, costituiscono nel loro complesso la linea 5.

Ai conduttori 30 e 31 sono collegati i fili conduttori 17 e 18 dei singoli sensori rispettivamente.

L'unità di alimentazione e controllo 3 comprende due nodi comparatori 33 e 34 cui perviene la linea 28 e due nodi

comparatori 35 e 36 cui perviene la linea 29.

Ai nodi comparatori 33 e 35 pervengono anche rispettivi ingressi di riferimento, 37 e 38, i quali sono tarati su un valore di soglia elevato.

Ai nodi comparatori 34 e 36 pervengono anche rispettivi ingressi di riferimento 39 e 40, tarati su un valore di soglia basso.

Dai nodi comparatori 33 e 35 escono linee 41 e 42 rispettivamente, dirette ad un emettitore di allarme 43.

Dai nodi comparatori 34 e 36 escono linee 44 e 45 dirette ad un nodo AND 46, dal quale esce una linea 47 diretta all'emettitore di allarme 43.

Nel funzionamento, l'eventuale avvicinarsi di un intruso induce una vibrazione nel terreno, soprattutto a frequenza bassa, la quale si propaga dalla superficie del terreno fino allo strato meno profondo B con una data ampiezza e fino allo strato più profondo A, con una ampiezza ridotta.

In seguito alla maggior ampiezza della vibrazione in corrispondenza dello strato meno profondo rispetto all'ampiezza della vibrazione in corrispondenza dello stato più profondo del terreno, l'elemento recettore 20 subisce movimenti relativi nei confronti del corpo a bicchiere 6 e del puntale 19. In seguito a tali movimenti relativi il sensore 10 viene sollecitato, prevalentemente per flessione, ed emette relativi segnali forti, indicati in figura con S, quando l'intruso si avvicina al

perimetro in corrispondenza di un trasduttore, ovvero relativi segnali deboli indicati con T quando l'intruso si avvicina al perimetro in una posizione sostanzialmente equidistante tra due trasduttori contigui nella linea 5.

Il segnale S raggiunge direttamente l'emettitore di allarme 43 se la sua entità supera il valore di soglia elevato cui sono tarati i nodi comparatori 33 e 35.

Il segnale T perviene ad attivare l'emettitore di allarme 43 solo quando per entrambi i trasduttori adiacenti interessati dall'intrusione la sua entità, indipendentemente dalla fase, supera il valore di soglia basso, cui sono tarati i nodi comparatori 34 e 36.

E' da notare che, grazie allo schermo 26, il sensore è protetto da sovrasollecitazioni che potrebbero pervenirgli direttamente dall'alto in seguito ad una intrusione che si manifesti esattamente sulla sua verticale.

Il principale vantaggio della apparecchiatura di sicurezza secondo la presente invenzione risiede nella sua inusitata sensibilità, soprattutto nei confronti di sollecitazioni che pervengano a bassa frequenza.

Grazie alla intima solidarizzazione che, da una parte, il corpo recettore raggiunge con lo strato meno profondo del terreno e che, dall'altra, il corpo a bicchiere e il puntale raggiungono con lo strato più profondo del terreno, la differenza delle ampiezze delle vibrazioni indotte dall'intruso nei due strati si

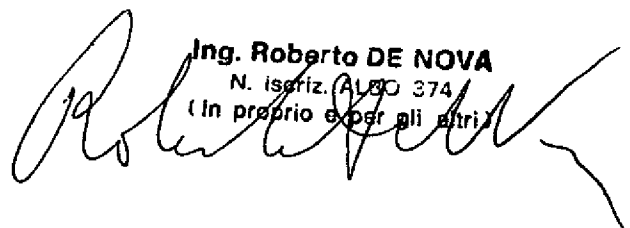
traduce comunque in una flessione immediatamente avvertita dal sensore.

L'apparecchiatura di sicurezza secondo la presente invenzione è risultata anche affidabile in quanto è risultata insensibile agli agenti atmosferici e in particolare all'acqua, e può essere interrata a profondità rilevanti, quali 40-50 cm, così da non risultare lesionabile in relazione ad operazioni sul terreno.

Vantaggio non ultimo dell'apparecchiatura secondo l'invenzione è quello di garantire una migliorata funzionalità, da una parte evitando falsi allarmi in occasione del passaggio di piccoli animali anche sulla verticale di un trasduttore, purché tale da non implicare il raggiungimento del valore di soglia elevato, e dall'altra parte rivelando comunque il passaggio di una persona anche in una posizione equidistante tra due trasduttori adiacenti.

Ovviamente all'apparecchiatura sopra descritta un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare numerose modifiche e varianti, tutte peraltro contenute nell'ambito di protezione dell'invenzione, quale definito dalle seguenti rivendicazioni.

* * *


Ing. Roberto DE NOVA
N. Iscrit. ALBO 374
(In proprio e per gli altri)

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura di sicurezza, particolarmente per la protezione perimetrale di luoghi, atta a segnalare avvicinamenti, intrusioni e simili, del tipo comprendente un rilevatore esteso lungo il perimetro del luogo da proteggere ed una unità di alimentazione e controllo, caratterizzata dal fatto che detto rilevatore comprende una pluralità di trasduttori piezoelettrici, destinati ad essere interrati.
2. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che ciascun trasduttore piezoelettrico comprende un corpo a bicchiere, avente un fondo ed un mantello, ed un sensore piezoelettrico piastriforme, avente periferia fissata al mantello, con definizione di una camera dalla parte del fondo.
3. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto di comprendere un puntale, associato al fondo, ed avente prefissata lunghezza sufficiente a solidarizzare il corpo a bicchiere con uno strato più profondo del terreno.
4. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto di comprendere un elemento recettore associato al sensore piezoelettrico piastriforme dalla parte opposta della camera.
5. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che l'elemento recettore comprende uno strato in una appropriata materia plastica.
6. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 5,

caratterizzata dal fatto che l'elemento recettore comprende un corpo conformato a torre erigentesi da detto strato ed avente una prefissata altezza sufficiente a solidarizzare la porzione centrale del sensore piezoelettrico piastriforme con uno strato meno profondo del terreno.

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che il corpo conformato a torre ha una porzione inferiore troncoconica ed una porzione superiore cilindrica.

8. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che il corpo conformato a torre è munito di alette.

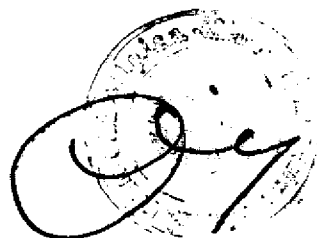
9. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il trasduttore piezoelettrico comprende uno schermo esteso a breve distanza dalla sommità del corpo conformato a torre e fissato tramite colonnine al corpo a bicchiere.

10. Apparecchiatura di sicurezza secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i trasduttori piezoelettrici di detta pluralità di trasduttori si alternano lungo il perimetro del luogo da proteggere secondo una prima ed una seconda pluralità, facenti capo alla unità di alimentazione e controllo tramite rispettive linee, e che l'unità di alimentazione e controllo comprende, per ciascuna linea, un primo nodo comparatore ed un secondo nodo comparatore, rispettivamente tarati su un livello di soglia alto e su un livello di soglia basso, i primi nodi comparatori essendo

singolarmente collegati ad un emettitore di allarme ed i secondi nodi comparatori essendo collegati ad un nodo AND, a sua volta collegato all'emettitore di allarme.

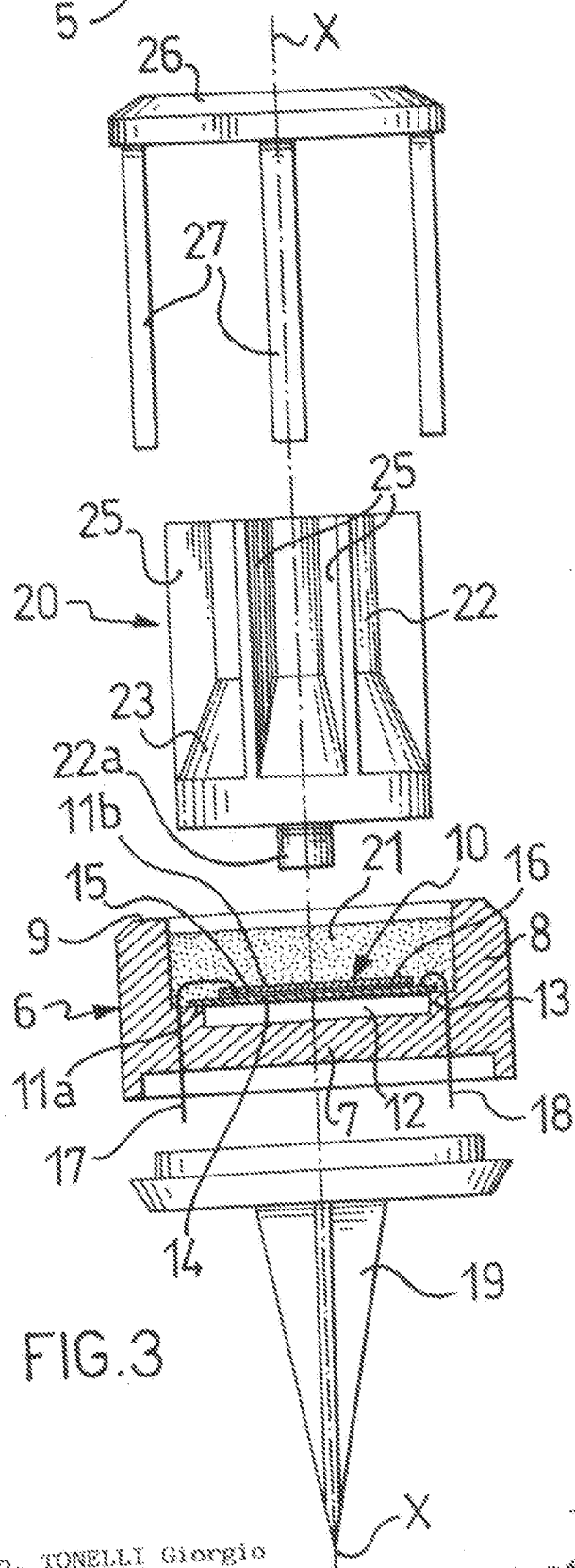
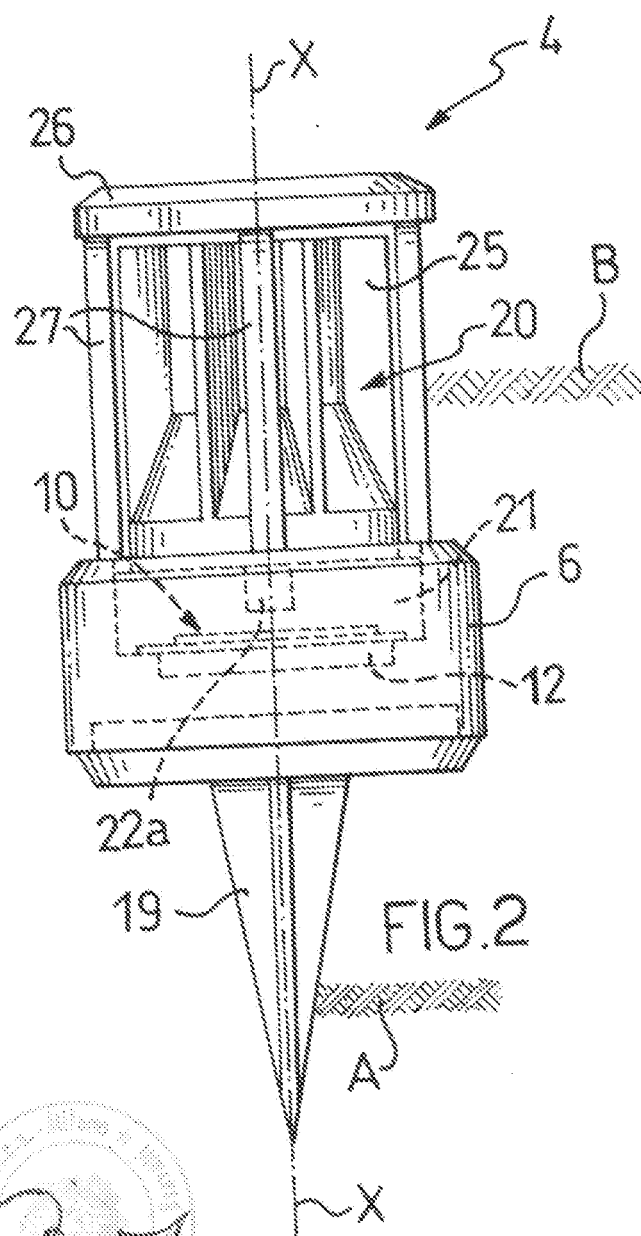
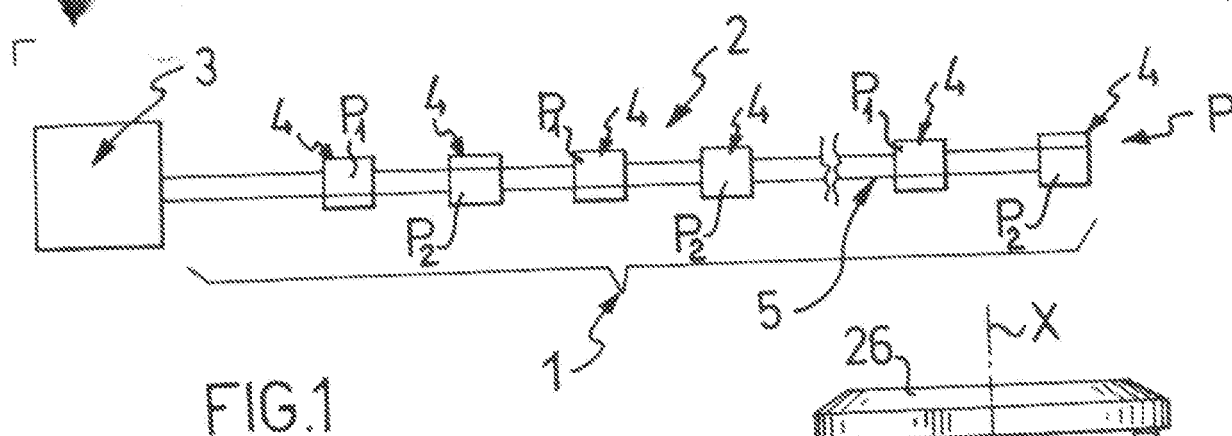
11. Trasduttore piezoelettrico per una apparecchiatura di sicurezza, particolarmente per la protezione perimetrale di luoghi, atta a segnalare avvicinamenti, intrusioni e simili, secondo le rivendicazioni da 1 a 10.

* * *



Ing. Roberto DE NOVA
N. iscriz. ALBO 374
(in proprio e per gli altri)

MI 94 A 00 19 66



p.i.: TONELLI Augusto, TONELLI Aldo, TONELLI Giorgio

Ing. Roberto DE NOVA
N. iscriz. ALBO 274
In proprio e per gli altri

MI 94 A 00 1966

