Zeitschrift: Zivilschutz = Protection civile = Protezione civile

Herausgeber: Schweizerischer Zivilschutzverband

Band: 36 (1989)

Heft: 10

Artikel: Il sistema di radio locale per la protezione civile è al livello tecnico più avanzato

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-367796

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

habitants disposent d'effectifs beaucoup plus réduits. La direction locale travaille dans un poste de commandement doté de l'infrastructure technique permettant d'assurer la protection des personnes, mais ne comprenant ni groupe électrogène ni locaux spéciaux réservés aux transmissions, etc.
De telles communes n'ont en principe que peu d'abris pouvant être desservis par des émetteurs de réseau local voisins. A la campagne, les portées de l'OFS 90 sont la plupart du temps favorables. On peut estimer qu'ils atteignent les valeurs suivantes:

- avec antenne montée sur le récepteur d'abri dans l'abri, portée maximale d'env. 5 km
- avec antenne extérieure dans le puits de sortie de secours et câble coaxial relié au récepteur d'abri, portée maximale d'env. 20 km

Utilisation sur le plan régional
Les rayons d'action de l'OFS 90 pour les liaisons radio entre communes voisines et vers des organes de conduite régionales sont, par rapport aux liaisons avec les abris, bien plus étendus, puisque l'on peut profiter de l'antenne de l'émetteur, qui est située sur un point relativement élevé et dégagé, aussi bien pour émettre que pour recevoir (ill. 7). Les limites de la propagation de champ sont pratiquement déterminées par la topographie des zones qui s'étendent entre les lieux d'installation des antennes.
Dans ces conditions en général favorables et avec une antenne fonctionnant avec une «puissance d'émission maximum», on atteint les distances suivantes:
portées moyennes de 30–50 km
portée maximale d'env. 100 km

Il sistema di radio locale per la protezione civile è al livello tecnico più avanzato

red. L'articolo che segue è stato redatto dall'Ascom Radiocom in collaborazione con l'Ufficio federale della protezione civile e ci è stato messo a disposizione. Ringraziamo quindi per la buona collaborazione che ci ha permesso di informare le nostre lettrici e i nostri lettori sullo stadio più recente della tecnica e dell'utilizzazione dell'OFS 90.

Le caratteristiche principali del sistema OFS 90
Al sistema si pongono quindi i seguenti requisiti:
- collegamento orale senza fili unilaterale dal posto di comando locale al rifugio
- collegamento orale senza fili bilaterale da un posto di comando all'altro
- disponibilità sicura e stabile dei collegamenti anche dopo gli effetti delle armi: urto meccanico, pressione, emanazione di calore, ricaduta radioattiva, effetti dell'impulso nucleare elettromagnetico (NEMP) e dell'impiego di armi chimiche
- collegamento sicuro anche con i rifugi sepolti dalle macerie sotto gli edifici distrutti
- grande autonomia d'esercizio per la ricezione nel rifugio
- ricezione esclusiva dell'emittente nell'ambito di provvedimento
- approntamento rapido della prontezza d'esercizio.

Il sistema di radio fisso locale OFS 90 è composto di un radiotrasmettitore locale, di un impianto di antenna e di un ricevitore di rifugio. Concepito per l'impiego a livello locale e sovralocale, esso soddisfa le più importanti esigenze di collegamento della protezione civile, cioè il collegamento tra posti di comando locali, risp. posti di comando di settore nei grandi comuni e i rifugi situati nella loro zona di affluenza.

Radiotrasmettitore locale
Semplice utilizzazione, potenza di trasmissione sufficiente alla ricezione nel rifugio, elevata sicurezza d'esercizio per diversi anni, protezione NEMP e dagli urti meccanici.

Impianto d'antenna
Montaggio semplice e rapido, resistenza alle pressioni, altezza del pilone variabile per l'irradiazione ottimale dell'energia di trasmissione nel settore che si desidera raggiungere.

Ricevitore di rifugio
Utilizzazione semplice, protetta da manipolazioni errate, elevata autonomia d'esercizio con batterie, facile allacciamento alla batteria dell'auto, ricezione di regola senza antenna esterna, protezione NEMP e dagli urti meccanici.

Il radiotrasmettitore locale SE-362
Struttura
Il radiotrasmettitore locale, concepito come apparecchio rice-trasmittente, contiene un'emittente da 1,5 kW e due ricevitori di controllo in corrispondenza. Trasmette su una gamma di frequenza intorno a 440 MHz ed ha 12 canali di impiego con frequenze di lavoro indipendenti l'una dall'altra. La scelta del canale di impiego avviene mediante interruttori rotanti e le singole frequenze vengono stabilite tramite quarzi innestabili. La potenza d'uscita regolabile permette, corrispondentemente alle disposizioni pertinenti, l'utilizzazione per gli esercizi.

Si possono scegliere i seguenti due tipi di collegamento:
- prestazione ridotta: uscita d'alta frequenza regolabile per 25 Watt ERP sull'antenna, prodotta ad un livello di semiconduttore;
- prestazione totale: uscita d'alta frequenza 1,2 kW prodotta ad un livello finale di valvole per l'impiego richiesto nella protezione civile.

Nella posizione di prestazione totale un livello di semiconduttore da 100 Watt funge da amplificatore. Per regolare il radiotrasmettitore si può ridurre la potenza di amplificazione. I circuiti di regolazione e di stabilizzazione rendono la prestazione d'alta frequenza molto dipendente dalla temperatura degli apparecchi e del locale, dalla tensione d'esercizio nonché dall'usura di alcuni pezzi importanti.

Utilizzazione e funzionamento
Il radiotrasmettitore può essere utilizzato per i seguenti collegamenti:
- collegamenti con i ricevitori di rifugio, «comunicazione univoca»:
  - con la propria OPC (canale locale)
  - collegamenti di parti di un'OPC vicina quando viene a mancare il posto di comando vicino (canali locali di OPC vicine)
- collegamenti con altri posti di comando, «comunicazione reciproca»:
  - ascolto delle trasmissioni di un posto di comando vicino (canali vicini)
  - ascolto continuo di messaggi d'allarme (canale d'allarme)
  - diffusione di messaggi d'allarme (canale d'allarme)

I 12 canali del radiotrasmettitore possono essere equipaggiati per ognuno di questi funzionamenti. Nel funzionamento «collegamento reciproco» l'apparecchio, dopo l'azionamento del tasto del microtelefono, passa subito dalla ricezione alla trasmissione. Nel funzionamento «collegamento con i ricevitori di rifugio» viene indicata all'utente sul radiotrasmettitore la ritardata prontezza di collegamento per la trasmissione di messaggi nei rifugi. Oltre al segnale di trasmissione (segnale linguistico) viene trasmesso un suono-pilota (suono modulato prolungato) at-

traverso il quale i ricevitori di rifugio commutano selettivamente sulle trasmissioni del corrispondente trasmettitore di radio locale. In tal modo, mediante questo accorgimento tecnico supplementare, è praticamente esclusa la possibilità di disturbi dei ricevitori di rifugio da parte di segnali estranei. Il funzionamento è previsto per tutti i tipi a partire da una rete trifase o, per la potenza di trasmissione ridotta, da una rete monofase, come ad esempio un gruppo elettrogeno d'emergenza portatile.
Tramite il comando in gran parte automatico dei diversi funzionamenti, il trasmettitore di radio locale può essere utilizzato di regola come un apparecchio radio portatile. Dopo l'azionamento una fila di spie indica lo stadio di funzionamento del trasmettitore. Diversi circuiti di vigilanza, il cui azionamento viene ugualmente segnalato, proteggono il radiotrasmettitore da un'utilizzazione sbagliata, da disturbi interni e dalle interruzioni di corrente.

Equipaggiamento, accessori e opzioni
L'equipaggiamento del radiotrasmettitore locale comprende le seguenti parti:
- cavo della rete
- involucro protettivo
- resistenza coassiale con microtelefono, attrezzi, apparecchio universale di misurazione, apparecchio di comando per la manutenzione, diversi cavi e spine
- istruzioni d'uso.

Già nella concezione del trasmettitore di radio locale sono state previste le seguenti possibilità di ampliamento:
- telecomando di sirene senza fili
- linguaggio cifrato per la comunicazione alternata
- ricevitori supplementari per i collegamenti sopraregionali tramite stazioni di relè.

Impianto di antenna A-362

Struttura
L'equipaggiamento di un impianto d'antenna A-362 comprende un pilone principale con antenna e cavo coassiale più un pilone sostitutivo con antenna e cavo coassiale. Per ottenere che i rifugi nel settore facente capo al trasmettitore locale vengano raggiunti nel modo migliore, l'altezza del pilone può essere adattata alle condizioni topografiche. Un equipaggiamento per il montaggio del pilone comprende materiale per un pilone alto 24 metri.

Pilone d'antenna
Il pilone principale d'antenna viene realizzato sulla base delle condizioni locali. Il pilone d'antenna sostitutivo è composto essenzialmente di:
- un treppiede con dispositivo di elevazione e di abbassamento per mezzo di cavi;
- elementi tubolari a innesto della lunghezza di 1,5 metri;
- dispositivi di tiraggio a tre punti realizzati con cavi tiranti.

I singoli elementi tubolari a innesto vengono fissati sul treppiede con il dispositivo di elevazione e abbassamento. Il pilone d'antenna sostitutivo può essere montato da 4 persone in 1–2 ore ed è fissato con funi tiranti. Dopo il montaggio del pilone il treppiede viene allontanato con il dispositivo di elevazione e abbassamento e depositato al riparo nel posto di comando. Il pilone d'antenna con l'antenna e le funi tiranti rimane in una zona eventualmente esposta agli effetti delle armi. Il materiale è confezionato in unità portatili.

Antenna
L'antenna di trasmissione e di ricezione contiene due antenne per fustino di sbarramento sovrapposte e azionate parallelamente e presenta un'impedenza d'entrata di 50 Ohm. La caratteristica di emanazione nell'elevazione si presenta in diversi fasci, mentre nell'azimut è circolare.

Ricevitore di rifugio E-662

Il ricevitore di rifugio è composto di una parte di ricezione in una cassa metallica, una parte di batterie e un'antenna. Presenta una serie di caratteristiche specifiche per l'attività nel rifugio e perciò si differenzia molto da un normale radioricevitore.
Il ricevitore di rifugio opera su una frequenza di ricezione intorno a 440 MHz, fissata all'interno delle frequenze assegnate per mezzo di un quarzo d'inserzione sostituibile. Inoltre il comando del controllo squelch di tonalità determina la ricezione del segnale di fase modulato del radiotrasmettitore locale. A questo scopo il ricevitore di rifugio contiene un filtro di tonalità squelch a banda stretta che può essere ugualmente sostituito e scelto sulla base della frequenza prevista. Per il ricevitore di rifugio è stata creata una commutazione speciale che risparmia energia. Questa lavora con una tensione nominale d'esercizio di 6 volt e praticamente disinnesta il ricevitore durante le pause di trasmissione. In questo modo con una serie di batterie normali si raggiunge una prontezza d'esercizio di 8 settimane in media. La cassa metallica della parte ricevente e altri accorgimenti contro sovratensioni dell'antenna e dell'alimentazione aumentano la protezione NEMP.
La messa in servizio è molto semplice. Errori di utilizzazione sono praticamente esclusi, perché il ricevitore è obbligatoriamente collegato con il giusto trasmettitore. Con due tasti si può da un lato regolare il volume, dall'altro eseguire una prova di funzionamento. Dopo aver inserito la parte batterie e aver montato l'antenna, il ricevitore è pronto al funzionamento. Ogni trasmissione inizia con un suono sulla base del quale si può scegliere il volume e la migliore posizione di ricezione all'interno del rifugio.

Equipaggiamento ed accessori
L'equipaggiamento del ricevitore di rifugio comprende:
- l'antenna dell'apparecchio
- l'adattatore d'alimentazione (adattatore a 12 volt)
- l'antenna esterna
- le istruzioni d'uso.

Il ricevitore di rifugio è immagazzinato con gli accessori in casse trasportabili.

Impiego del sistema OFS 90

Propagazione delle onde sonore
Prima della realizzazione di una rete di collegamenti a livello nazionale è stato necessario risolvere una serie di problemi di ordine teorico e pratico. Per realizzare i collegamenti direttamente con i rifugi era necessario vedere in che misura vengono attutite le onde attraverso il passaggio nella terra e il cemento armato dei rifugi sotterranei.
L'obiettivo era assicurare la ricezione nel rifugio con l'antenna del ricevitore di rifugio. Nel settore facente capo a un posto di comando la propagazione delle onde viene ostacolata dalla distanza da superare e dall'elemento interposto, cioè l'insieme degli edifici del luogo. Un altro obiettivo era quello di dedicare maggiore attenzione alla sicurezza del singolo ricevitore e della rete dai disturbi di ogni genere. Per chiarire questi problemi sono stati effettuati vari esperimenti. Sulla parte trasmittente sono state installate antenne, mentre la ricezione nel rifugio è stata assicurata possibilmente con antenne interne. La potenza di ricezione è stata calcolata con $P_e = 107$ dBm $\triangleq 2 \cdot 10^{-14}$W e la potenza di trasmissione è stata limitata a $P_s = 31{,}8$ dBw = 1,5 kW tenuto conto dell'impiego nei posti di comando. L'attenuazione della propagazione causata da tutti gli ostacoli non può quindi essere superiore a 169 dB. I singoli quozienti di attenuazione si determinano in base alle seguenti considerazioni.

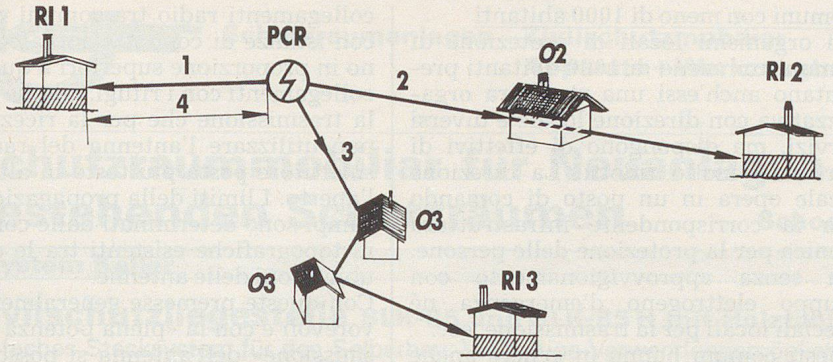
Propagazione delle onde in una zona densamente abitata
Nella figura sono indicati schematicamente i tre fattori di attenuazione che si presentano fra il radiotrasmettitore e la parete dei rifugi. Sulla via 1 c'è propagazione libera con attenuazione in certi punti.

$$a_0 = 20 \log (4\pi \cdot R/\lambda) \text{ [dB]}$$

Nella via 2 le mura degli edifici e l'arredamento in essi si trovano sul percorso del radiotrasmettitore. Le pareti sono in gran parte di cemento secco o mattoni. L'«attenuazione» degli edifici che ne risulta deriva dalla parte reale della costante di propagazione y = a + jB per:

$$\alpha_H = 2\pi/\lambda \sqrt{\varepsilon_r/2(-1 + \sqrt{1 + (60\lambda\sigma/\varepsilon_r)^2}} \text{ [N/m]}$$

L'antenna montata alcuni metri sopra i tetti può emanare onde solo su un per-



RI 1..... RI 3	=	rifugi di protezione civile
PCR	=	posti di comando con radiotrasmettitore
02	=	ostacolo assorbente
03	=	ostacolo inclinante e riflettente
1	=	via 1
2	=	via 2
3	=	via 3
4	=	distanza di spazio libero tra il radiotrasmettitore e il rifugio

corso parziale $L \approx R \cdot h/H_s$ attraverso l'insieme degli edifici, laddove una percentuale di p = 20 % è coperta da materiale assorbente.
L'«attenuazione degli edifici» α_H sulla via 2 è quindi la seguente:

$$a_H = 8{,}7 \cdot p \cdot R \cdot h \cdot \alpha_H/H_s \text{ [dB]}$$

La via 3 viene descritta dagli effetti di oscillazione e di riflessione statisticamente distribuiti nelle strade e tra gli edifici, cioè attraverso l'«attenuazione della strada». Teoricamente questa attenuazione sarebbe calcolabile conoscendo i profili precisi della strada; invece sono state registrate in tre punti le potenze del campo ed è stata trovata così la distribuzione statistica dell'attenuazione globale. A seconda della topografia e della densità edilizia ci sono da luogo a luogo delle differenze di valori fino a circa 10 dB, ma le curve sono pressoché ugualmente alte. Questo indica che per ogni punto la «distribuzione locale» ha il carattere di una distribuzione normale logaritmica con una variabile di circa 11 dB.

Ricezione nei rifugi

Il segnale che arriva alla parete del rifugio viene in parte assorbito nel cemento umido della parete. Questa sarebbe l'attenuazione della parete

$$a_W = 8{,}7 \cdot \alpha_W \cdot d_W \text{ [dB]}.$$

L'attenuazione da parte della parete di cemento aumenta proporzionalmente con la frequenza f e lo spessore d_W della parete. Nella parete c'è poi ancora la grata dell'armatura che agisce come protezione indesiderata. Per rifugi della larghezza B e con una distanza tra gli strati di armatura A l'«attenuazione della grata» si può calcolare con sufficiente precisione con

$$a_G \approx 10 \log (\pi B/2A) \text{ [dB]}$$

se la frequenza è così alta che da una parte e dall'altra parte la distanza A degli strati è ancora piccola rispetto alla lunghezza delle onde λ . Se A diventa paragonabile a λ o ancora più grande, allora la grata diventa quasi inesistente per le onde in arrivo e l'attenuazione della grata diminuisce con l'aumento della frequenza. Con una distanza tra gli strati di 0,15 m (la distanza più comune) l'attenuazione della grata comincia a diventare inesistente a circa 250 MHz. Quando le onde hanno più o meno penetrato la parete del rifugio, si riflettono nel rifugio vuoto come in una cavità e formano ulteriori onde verticali. In un rifugio completamente vuoto ci sono oscillazioni della potenza di campo tra ~81 dBm e −108 dBm. Se però il rifugio è occupato da persone e mobili, questo fattore assorbente farà quasi scomparire le onde verticali. In tal caso il livello di ricezione diminuisce di circa 10 dB. La particolare attenuazione d'assorbimento dovuta all'occupazione del rifugio è quindi di circa a_M = 10 dB. Per la frequenza di trasmissione prevista di 400 MHz si possono quindi calcolare le singole attenuazioni di ricezione secondo le indicazioni precedenti. Da queste deriva poi la potenza di trasmissione p_s dipendente dal raggio R di un settore pianeggiante con un'altezza di antenna H_s come parametro.

Ciò è stato fatto tenendo conto dei seguenti dati:

A	= 0,15 m	h	= 15 m
B	= 8 m	a_{Str}	= 15 dB
d_W	= 0,25 m	λ	= 0,75 m

$\varepsilon_r = 4$; $\sigma = 0{,}5$ mS/m → $\alpha_H = 5{,}6 \cdot 10^{-3}$ N/m
$\varepsilon_r = 10$; $\sigma = 0{,}1$ mS/m → $\alpha_W = 0{,}7 \cdot$ N/m

Viene così dimostrato che in località con un diametro di circa 2 km i rifugi possono essere raggiunti dalle notizie di un posto di comando. Queste considerazioni teoriche sono state confermate da una serie di misurazioni pratiche effettuate in diversi punti (comuni e città).

Poiché il settore di diffusione di un radiotrasmettitore in un circondario di circa 2 km di diametro è limitato, in una regione più grande si dovranno installare proporzionalmente molti radiotrasmettitori che potrebbero coprire una larga banda di frequenza. In vista di eventuali risparmi di frequenze, si è studiato se una «preselezione topografica» può veramente portare dei vantaggi. È senz'altro possibile allestire una trasmissione di onde equivalenti in diversi punti se questi sono lontani l'uno dall'altro tanto che l'inclinazione della Terra è già sufficiente a eliminare disturbi di ricezione indesiderati nei settori di diffusione. Un'antenna all'aperto alta 25 m in una zona pianeggiante ha un orizzonte-radio di circa 20 km di distanza. A 60 km di distanza la potenza di trasmissione diminuisce invece di 25 dB già a causa dell' effetto prodotto dalla sfera terrestre.
Se ci sono poi delle elevazioni del terreno piuttosto scarse dell'entità di 20...50 m è possibile un'ulteriore attenuazione di almeno 20 dB. Quindi la preselezione topografica può ridurre notevolmente il fabbisogno di frequenza.
Per ottenere dati più precisi sui canali di trasmissione richiesti, è stato creato un programma di calcolo che ha stabilito ad esempio per i 120 comuni di una regione con alta densità di popolazione un fabbisogno di 34...36 canali con una larghezza d'onde totale di meno di 1 MHz. E questa cifra non aumenta nemmeno per una regione che sia molto più estesa.

Impiego a livello locale

Comuni con più di 1000 abitanti

Le organizzazioni locali di comuni con isolati o quartieri hanno una struttura organizzativa composta di direzione locale e diversi servizi, tra cui anche un servizio informazioni e un servizio trasmissioni. La direzione locale lavora in un posto di comando con una moderna infrastruttura tecnica, come anche un approvvigionamento con gruppo elettrogeno d'emergenza efficiente. Inoltre in questi posti di comando c'è una divisione locale del servizio trasmissioni in un locale separato per l'allarme e la trasmissione e per l'installazione e il funzionamento del radiotrasmettitore locale. Per ottenere la migliore diffusione l'antenna di trasmissione deve trovarsi di poco al di sopra degli edifici che la circondano. Il sistema OFS 90 comprende impianti di antenna dell'altezza di 24 m.
Con la «completa potenza di trasmissione» sull'antenna, 24 m sul livello del mare, si possono ottenere diversi livelli di ricezione dell'OFS 90 nei rifugi, fortemente dipendenti dalle condizioni topografiche e dalla densità edilizia del luogo:

- con l'antenna posta sul ricevitore di rifugio all'interno del rifugio,
  valori medi da 1 a 2 km
  valore massimo fino a 5 km

– con l'antenna esterna posta sull'uscita d'emergenza e il cavo coassiale sul ricevitore di rifugio,
valori medi da 5 a 10 km
valore massimo fino a 20 km.

Comuni con più di 20 000 abitanti

Le organizzazioni locali di comuni con settori presentano una struttura organizzativa con direzione locale e direzioni di settore. I settori sono suddivisi analogamente ai comuni con isolati e quartieri; essi operano ugualmente in posti di comando con la corrispondente infrastruttura tecnica e questi posti di comando sono attrezzati per l'impiego del radiotrasmettitore locale.
A seguito della maggiore densità edilizia nelle città, rispetto ai comuni con isolati e quartieri, risulta un livello di ricezione dell'OFS 90 inferiore:
– con l'antenna posta sul ricevitore di rifugio all'interno del rifugio,
valore medio di 1 km
– con l'antenna esterna posta sull'uscita d'emergenza e il cavo coassiale sul ricevitore di rifugio,
valore medio di 5 km.

Comuni con meno di 1000 abitanti

Gli organismi locali di protezione di comuni con meno di 1000 abitanti presentano anch'essi una struttura organizzativa con direzione locale e diversi servizi, ma dispongono di effettivi di personale molto ridotti. La direzione locale opera in un posto di comando con la corrispondente infrastruttura tecnica per la protezione delle persone, ma senza approvvigionamento con gruppo elettrogeno d'emergenza né speciali locali per la trasmissione, ecc.
Questi comuni hanno in genere anche solo pochi rifugi che possono essere raggiunti da radiotrasmettitori vicini.
In campagna i livelli di ricezione dell'OFS 90 sono per lo più buoni e raggiungono i seguenti livelli:
– con l'antenna posta sul ricevitore di rifugio all'interno del rifugio
valore massimo circa 5 km
– con l'antenna esterna posta sull'uscita di soccorso e il cavo coassiale sul ricevitore di rifugio,
valore massimo circa 20 km.

Impiego a livello sovralocale

I livelli di ricezione dell'OFS 90 per collegamenti radio tra comuni vicini e con istanze di condotta sovralocali sono in proporzione superiori a quelli dei collegamenti con i rifugi, perché sia per la trasmissione che per la ricezione si può utilizzare l'antenna del radiotrasmettitore posta piuttosto in alto e all'aperto. I limiti della propagazione dei campi sono determinati dalle condizioni topografiche esistenti tra le diverse ubicazioni delle antenne.
Con queste premesse generalmente favorevoli e con la «piena potenza di trasmissione» dell'antenna si possono ottenere le seguenti distanze:
valori medi da 30 a 50 km
valore massimo circa 100 km.

La traduzione è stata effettuata dal traduttore sulla base delle sue conoscenze e nel modo più coscienzioso; per quanto riguarda però la correttezza tecnica dell'articolo il traduttore non può fornire la garanzia assoluta. Per eventuali chiarimenti è possibile rivolgersi al signor Ramseier/alla redazione.

Feuchteschäden im Gebäude?

Wir haben die Lösung:
Sessa-Pretema, der Luftentfeuchter von Schweizer mit der perfekten Klimatechnik und dem neuen, modernen Design, hilft überall dort, wo Feuchtigkeit unerwünscht ist: er schützt verderbliche Lagergüter vor Schimmelpilz und Fäulnis (z.B. im Zivilschutzraum). Er verhindert Korrosion auch an hochempfindlichen technischen Anlagen. Er schont die Bausubstanz in feuchtgefährdeter Umgebung. Und er verhindert schädliches Schwitzwasser an Rohren (z.B. im Wasserwerk).
Verlangen Sie unsere Unterlagen!

Schweizer

Ernst Schweizer AG
Metallbau
8908 Hedingen
Telefon: 01 763 61 11

ZS
Ihr Angebot interessiert mich.
Bitte informieren Sie mich ausführlich über Ihre Luftenfeuchter
Tel.:
Firma:
Name:
Strasse:
PLZ/Ort:
Bitte einschicken an:
Ernst Schweizer AG
8908 Hedingen