



ESERCITO ITALIANO
COMANDO MILITARE ESERCITO
LOMBARDIA

 Ministero della Pubblica Istruzione

 Ufficio
Scolastico
per la
Lombardia

TRAINING DAY 2009

TRASMISSIONI

**CORSO BASE DI TRASMISSIONI
E USO DELLA RADIO**

NOVEMBRE 2008

CORSO DI RADIO & TRASMISSIONI

OBIETTIVI DEL CORSO

- Conoscenza nell'uso di una radio
- Conoscenza delle procedure di trasmissione

MODULO 1

ONDE RADIO

ONDE RADIO

Le radio funzionano tramite le onde elettromagnetiche

Frequenza

in MHz, misura la quantita' di cicli al secondo

Lunghezza d'onda

in METRI, misura la distanza tra una cresta e l'altra dell'onda

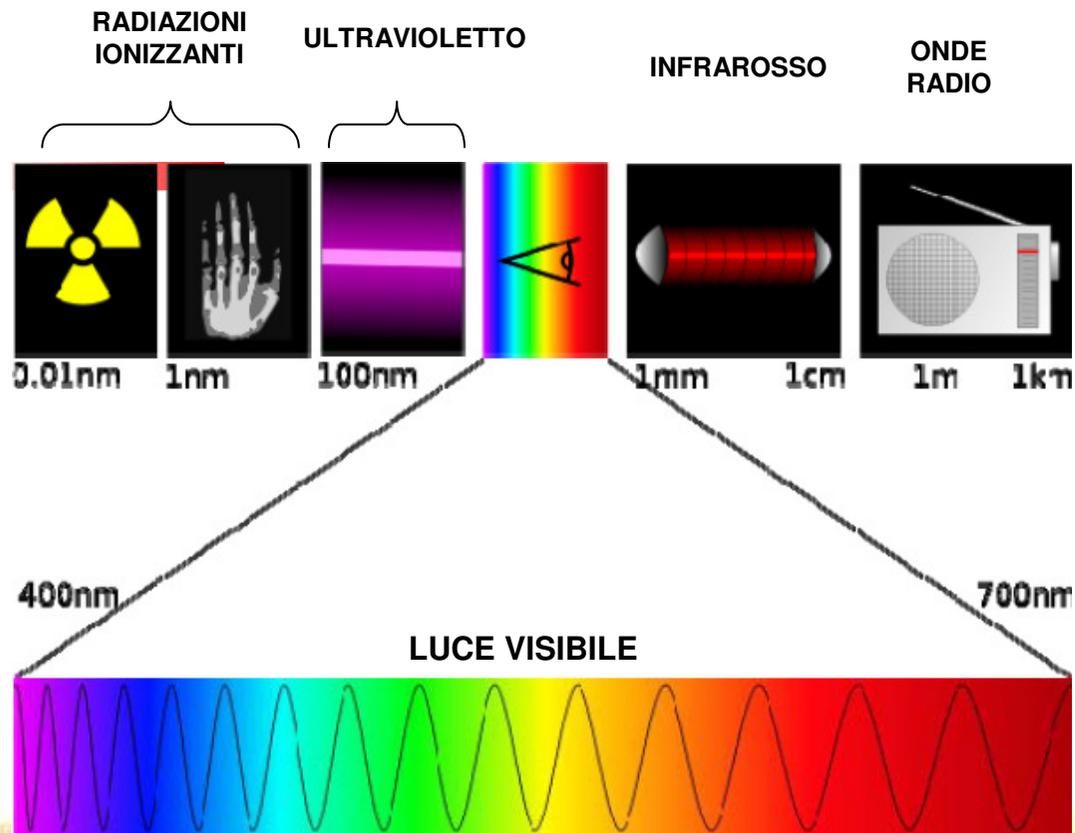
$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

Lambda = lunghezza d'onda in metri
C = velocita' della luce (300E6 m/s)
V = frequenza dell'onda MHz



SPETTRO ELETTROMAGNETICO

Tutto e' radiazione elettromagnetica



FREQUENZE

ESISTE UNA REGOLAMENTAZIONE NELL' USO DELLE FREQUENZE
PER LE COMUNICAZIONI RADIO

PIANO DELLE FREQUENZE

LE COMUNICAZIONI RADIO SONO REGOLATE DA LEGGI GOVERNATIVE

A livello nazionale

D.L. 290/2003 dell'1-8-03, pubblicato sulla G.U. n.214 del 15-9-2003 e D.M. 28-2-02, contenente il Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze

A livello internazionale

Piano frequenze ITU
(International Telecommunication Union)
www.itu.int

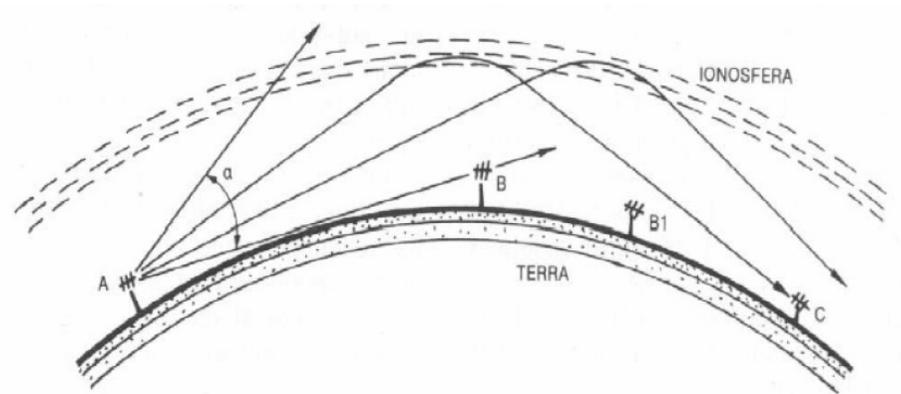
VLF	VERY LOW FREQUENCY	3KHz	30KHz	TRASMISSIONI CON SOMMERGIBILI
LF	LOW FREQUENCY	30KHz	300KHz	TRASMISSIONI DELLA MARINA
MF	MEDIUM FREQUENCY	300KHz	3MHz	RADIO AM - SISTEMI AEROPORTUALI
HF	HIGH FREQUENCY	3MHz	30MHz	RADIO OC- CB - RADIOCOMANDI - ALLARMI
VHF	VERY HIGH FREQUENCY	30MHz	300MHz	RADIO FM - RADIOAMATORI - TELEVISIONE
UHF	ULTRA HIGH FREQUENCY	300MHz	3GHz	TELEVISIONE - CELLULARI - PONTI RADIO - GPS
SHF	SUPER HIGH FREQUENCY	3GHz	30GHz	RADAR - PONTI RADIO - SATELLITI-
EHF	EXTRA HIGH FREQUENCY	30GHz	300GHz	RADAR - SATELLITI - SONDE SPAZIALI

PROPAGAZIONE

Le onde radio si propagano in linea retta nel vuoto

ONDE LUNGHE

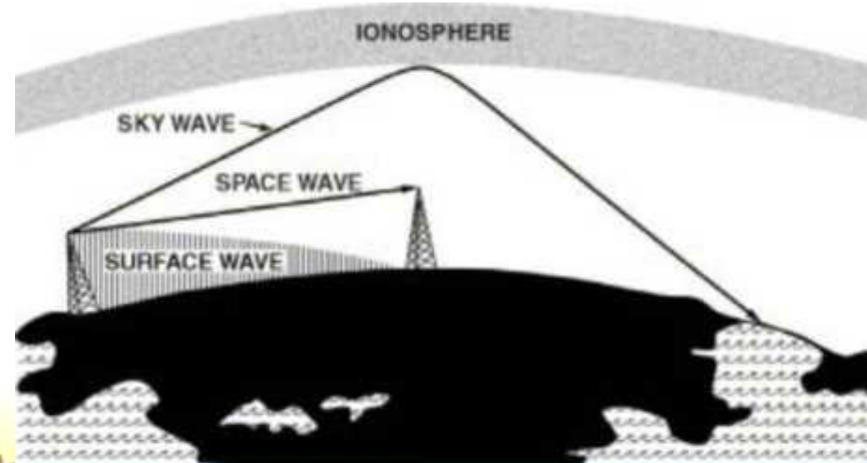
(HF) Nell'atmosfera subiscono vari effetti di riflessione e rifrazione



ONDE CORTE

onde corte UHF/SHF hanno propagazione ottica

ATTENZIONE ALL'ORIZZONTE OTTICO



PORTATA

La portata di due stazioni ricetrasmittenti con frequenze non riflesse dalla ionosfera è influenzata da:

- lunghezza d'onda (portata ottica o riflessione)
- potenza e antenna
- posizione e altezza della stazione

esempio indicativo VHF

140MHz o 400 MHz, frequenze per radiomobile civile e/o trasmissione TV

- Stazioni fisse: 25 km a livello suolo
- Stazioni mobili: 15 km
- Stazioni portatili: 5 km

- Stazioni fisse in altura: 300 km



SCEGLIERE LA GIUSTA FREQUENZA PER LA GIUSTA PORTATA

MODULO 2

APPARATI RADIO

APPARATO RADIO

Apparato radio funzionalmente e' composto da:

- corpo radio
- Antenna
- Batterie/alimentazione
- Microfono e pulsante PTT
- Altoparlante

Sul corpo radio posso settare

- frequenza
- potenza
- squelch

APPARATI RADIO CIVILI



telefonia mobile
900 o 1800 MHz



radio VHF
140 o 430 MHz



LPD
49 o 433 MHz



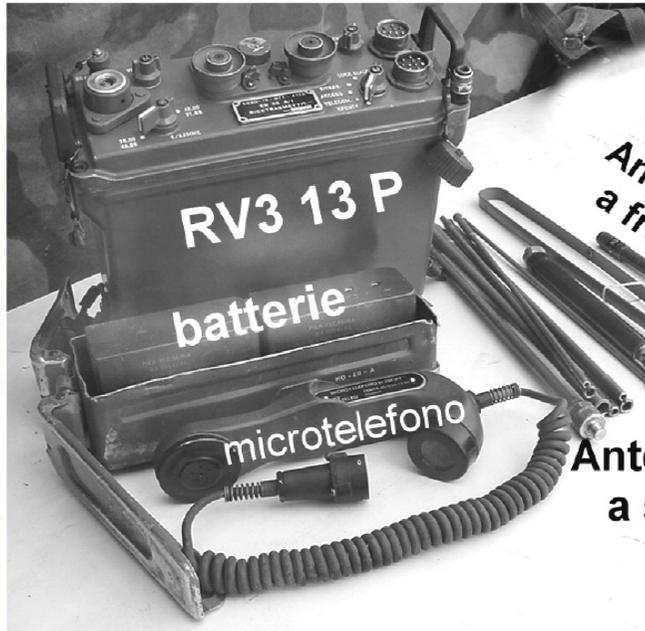
ricevitore aeronautico
110-130 MHz



ricevitore marino
150 - 160 MHz



APPARATI RADIO MILITARI



Anter
a st



ANTENNA

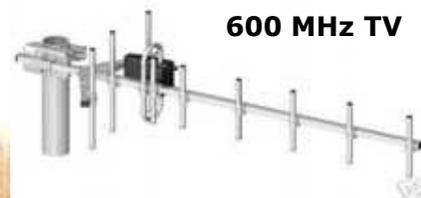
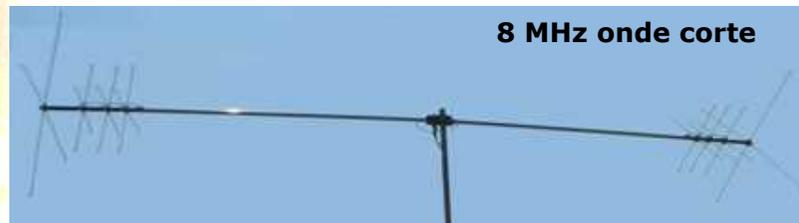
Le **DIMENSIONI** dell'antenna sono proporzionate alla **LUNGHEZZA D'ONDA λ**

Tipicamente in $\lambda/2$ o $\lambda/4$

L'antenna puo' essere **OMNIDIREZIONALE** o **DIRETTIVA**

27 MHz	CB	11 m
144 MHz	VHF radioam	2 m
470 MHz	VHF TV - RAI2	0,63 m
1800 MHz	Cellulari	0,16 m
2 GHz	Radar L sorv	0,15 m
5 GHz	SAT TV	0,06 cm

piu' e' corta l'onda (alta la frequenza)
piu' e' piccola l'antenna



ANTENNE

Valcava



radioamatore VHF



Roma - Trasmissione RAI - AM



Radioamatore onde lunghe



palmarini con antenna

MODULO 3

ISTRUZIONI PER L'USO DELLA RADIO PROCEDURA

MODALITA' DIFFERITA

La comunicazione avviene con 2 sistemi

MODALITA' SIMULTANEA

tutti possono parlare CONTEMPORANEAMENTE

- parlare in presenza
- parlare al telefono, citofono, videoconferenza, skype...



MODALITA' DIFFERITA

si può parlare/comunicare solo uno per volta

- PARLARE ALLA RADIO
- posta elettronica
- chat o scrivere nei forum internet



IN RADIO SI PARLA UNO PER VOLTA

USO DELLA RADIO



verificare che l'apparato

- abbia alimentazione (pile, alimentatore per auto o rete)
- sia acceso
- sia sulla frequenza giusta
- sia connesso con l'antenna (adatta alla frequenza e giusta posizione)
- la potenza sia settata correttamente
- il volume e lo squelch siano posizionati su valori corretti

HO PADRONANZA CON L'APPARATO?

HO LE INFORMAZIONI PER UTILIZZARLO?

addestramento ed istruzioni

MAGLIA RADIO

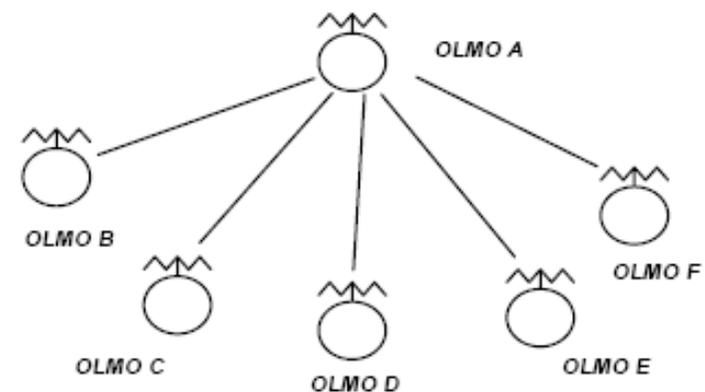
Insieme organizzato di stazioni radio, in collegamento tra loro, costituito da una o più stazioni periferiche e da una stazione capomaglia.

- ogni stazione e' identificata con un nominativo
- la stazione capomaglia di solito disciplina il traffico

Un documento che definisce

- i nominativi di ciascuna stazione
- la frequenza (principale e di riserva)
- informazioni di procedura

solitamente il capomaglia ha posizione o potenza o antenna tali da garantire la copertura di tutte le stazioni



MAGLIA RADIO

<pre> graph TD A((A SRT/635)) --- B((B SRT/635)) A --- E((E RV2)) A --- F((F RV2)) </pre>		<p>NOMINATIVI</p> <p>A SERPENTE <i>CAPOMAGLIA - COMANDO</i></p> <p>B PALOMBARO <i>PATTUGLIA CTR.</i></p> <p>E IGUANA <i>PATT. CTR. AREE URB. A</i></p> <p>F MARTELLO <i>PATT. CTR. AREE URB. B</i></p>
<p>FREQUENZE DI LAVORO</p> <p><i>DIURNA</i></p> <p>48.250 (EH 48)</p> <p><i>NOTTURNA</i></p> <p>52.325 (EH 52)</p>	<p>FREQUENZE DI RISERVA</p> <p><i>DIURNA</i></p> <p>49.500 (EH 49)</p> <p><i>NOTTURNA</i></p> <p>54.500 (EH 54)</p>	<p>NOTE</p> <p>Nel caso F non riesca a collegarsi con la sta. r. SRT/635, utilizzerà la "GP320" secondo il grafico / schema diramato a cura del Cdo rgt.</p> <p>Autenticazione richiesta su trasmissione informazioni sensibili – vedi tabella autenticazione allegata</p>

PROCEDURA RADIO

Su ogni comunicazione radio esiste una procedura, implicita o esplicita

**Questo per consentire nel modo più efficace lo scambio dei messaggi
garantire la comprensione**

- prevenire errori e proteggere dai disturbi
- occupare la maglia per il minor tempo possibile

**Procedure su trasmissioni aeronautiche (CONTROLLO TRAFFICO AEREO)
Organizzazione per l'Aviazione Civile Internazionale (ICAO) - www.icao.int**



**Prescrizioni ITU - Unione Internazionale delle Telecomunicazioni
Traffico radio radioamatori**

Procedure delle Forze Armate NATO - APC125



NORME DI PROCEDURA

LE NORME DI PROCEDURA SI BASANO SU

- modalita' di scambio messaggio
chi inizia, chi finisce, chi risponde, in che modo risponde
- parole chiave
per ogni significato e' PREVISTA E CODIFICATA una parola chiave

SCOPO DELLA PROCEDURA E'

- efficienza nella trasmissione
si utilizza la radio senza errori
- robustezza contro errori o disturbi
tutti utilizzano le stesse parole ed e' facile capirsi anche se c'e' disturbo

NORME DI PROCEDURA

INIZIO CHIAMATA

- osservare un periodo di ascolto sulla frequenza in uso, al fine di evitare possibili interferenze ad altre comunicazioni eventualmente in corso
- chiamare indicando il nominativo del destinatario seguito da quello di chi chiama chiamante (noi) SERPENTE, stazione chiamata PALOMBARO
- segnalare il termine della trasmissione con la parola "PASSO"

PALOMBARO QUI SERPENTE PASSO
SERPENTE QUI PALOMBARO PASSO

NORME DI PROCEDURA

CONTROLLO RICEZIONE

parola di procedura: **PROVA DI COLLEGAMENTO** (RADIO CHECK)
si risponde con

- Forte (loud)
- Buona (good)
- Debole (weak)
- Molto debole (very weak)
- Evanescente (fading)

questa procedura e' opzionale e si fa di solito all'attivazione della maglia radio

SERPENTE QUI PALOMBARO PROVA DI COLLEGAMENTO PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE DEBOLE PASSO

NORME DI PROCEDURA

FINE CHIAMATA

parola di procedura **FINE**

la stazione che chiude la comunicazione dice FINE (OUT)
l'altra stazione NON deve rispondere

SERPENTE QUI PALOMBARO PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE FINE

NORME DI PROCEDURA

TRASMISSIONE MESSAGGIO

parola di procedura **MESSAGGIO...INVIA...RICEVUTO**

- la stazione che deve mandare un messaggio avverte l'altra che al passaggio successivo trasmetterà il testo
- l'altra stazione può rispondere INVIA
- segue il testo del messaggio
- la stazione che ha ricevuto può dare conferma che ha capito con RICEVUTO

SERPENTE QUI PALOMBARO MESSAGGIO PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE INVIA PASSO

...

PALOMBARO QUI SERPENTE RICEVUTO PASSO

ALFABETO FONETICO

In caso di disturbi, rumore o per sigle o nomi non facili da trasmettere, si usa fare lo spelling con l'alfabeto fonetico NATO

A Alpha

B Bravo

C Charlie

D Delta

E Echo

F Foxtrot

G Golf

H Hotel

I India

J Juliet

K Kilo

L Lima

M Mike

N November

O Oscar

P Papa

Q Quebec

R Romeo

S Sierra

T Tango

U Uniform

V Victor

W Whiskey

X X-ray

Y Yankee

Z Zulu

metodo: si impara a memoria

SILLABAZIONE

parola di procedura: **SILLABO (I SPELL)**

le parole successive sono dettate lettera per lettera usando l'alfabeto fonetico

PALOMBARO QUI SERPENTE PASSO

SERPENTE QUI PALOMBARO PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE TROVATO FERITO

***IN LOCALITA' JARKETT SILLABO JULIET ALPHA ROMEO KILO
ECHO TANGO TANGO PASSO***

SERPENTE QUI PALOMBARO RICEVUTO PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE FINE

RIPETIZIONI

per richiedere la ritrasmissione di parti del messaggio non comprese

parola di procedura: **RIPETERE – RIPETO**

PALOMBARO QUI SERPENTE PASSO

SERPENTE QUI PALOMBARO PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE messaggio PASSO

SERPENTE QUI PALOMBARO **RIPETERE** PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE **RIPETO** messaggio PASSO

COORDINATE

per indicare un punto, si usa la parola chiave **COORDINATE (GRID)**

le coordinate possono essere identificate

- con coordinate numeriche (si leggono per singolo numero)
- con riferimento a punti tabellati se precedentemente concordati

PALOMBARO QUI SERPENTE PASSO

SERPENTE QUI PALOMBARO PASSO

***PALOMBARO QUI SERPENTE TROVATO FERITO IN
COORDINATE 4350 5600 PASSO***

(oppure)

***PALOMBARO QUI SERPENTE TROVATO FERITO IN COORDINATE
BLU SETTE PASSO***

SICUREZZA

La maglia radio e' un sistema APERTO

- chiunque puo' inserirsi e simulare qualcun altro
- o peggio prendere il posto di qualcuno gia' accreditato

Dunque devo perseguire due obiettivi

- essere sicuro del mio interlocutore
- evitare che le informazioni siano capite da ascoltatori non autorizzati

locandine 2° guerra mondiale



CIFRATURA

PROTEGGE I CONTENUTI DEI MESSAGGI

le informazioni sono trasformate in modo che senza i codici sia impossibile capire

CIFRATURA A SOSTITUZIONE

- **algoritmo di codifica**

CIFRARIO DI CESARE (lettera + 3)

ENIGMA (macchina di cifratura tedesca II guerra mondiale)



cifrario di
Cesare



macchina di cifratura
ENIGMA

- **linguaggio differente**

U, u if? A ó a öa. E u? A ó a ì

traduzione dal bergamasco:

Voi dove andate? Vado a uva. E voi? Vado a vino

- **cifratura parziale**

solo alcune parole sono tabellate
(posizioni, punti, ore, esiti azione...)



AUTENTICAZIONE

**GARANTISCE CHE IL MIO INTERLOCUTORE SIA VERAMENTE
CHI DEVE ESSERE**

**procedura da attivare periodicamente o prima di trasmettere
messaggi importanti**

**c'e' una tabella di autenticazione
scambiata in precedenza**

parole chiave AUTENTICATE - AUTENTICO

	01	02	03	04	05
AK	ED	FR	CV	GH	JK
BG	SZ	AS	WE	IO	PL
HS	HJ	KL	MN	KJ	LK
KT	WQ	ER	TF	GV	FC
DC	DF	HY	TR	UI	OA

PALOMBARO QUI SERPENTE PASSO

SERPENTE QUI PALOMBARO PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE AUTENTICATE HS02 PASSO

SERPENTE QUI PALOMBARO AUTENTICO KL PASSO

PALOMBARO QUI SERPENTE messaggio PASSO

SUGGERIMENTI

ALCUNE REGOLE IMPORTANTI DURANTE LA TRASMISSIONE

PARLARE PIANO

- La velocità di trasmissione non deve superare le 100 parole al minuto, ma se il contenuto del messaggio deve essere trascritto dal corrispondente, la velocità va ridotta a non più di 40 parole al minuto
- NON FARSI PRENDERE DALL'AGITAZIONE

PARLARE BENE

- Mantenere il tono e l'intensità della voce costante
- Mantenere la bocca ad una distanza costante dal microfono
- Se è necessario girare la testa e quindi allontanare la bocca dal microfono,
- sospendere il messaggio

Durante la trasmissione di messaggi lunghi, sospendere periodicamente l'emissione per accertare che nessuna stazione abbia l'urgenza di effettuare altre chiamate.

TRASMISSIONE TIPO

In italiano

- il comando e' **PALOMBARO**
- la pattuglia e' **SERPENTE**

P	PALOMBARO QUI SERPENTE [MESSAGGIO] – PASSO
C	SERPENTE QUI PALOMBARO. AUTENTICATE BRAVO ZULU SIX FIVE – PASSO
P	[PALOMBARO QUI SERPENTE] AUTENTICO GOLF NOVEMBER SEVEN TWO PASSO
C	SERPENTE QUI PALOMBARO [INVIA] – PASSO
P	DURANTE LA RICOGNIZIONE ABBIAMO TROVATO E DISINNESCATO UNA DEMOLIZIONE ALLESTITA DAL NEMICO SU UN' ANTENNA TELECOMUNICAZIONE IN COORDINATE 4013 7084
	ABBIAMO IDENTIFICATO DURANTE IL CHECK POINT IN ECHO UNA PERSONA SOSPETTA DI NOME JIRAR FLAUIK SILLABO [lettera per lettera]
	AVUTO CONTATTO A FUOCO CON TERRORISTI IN COORDINATE 4042 6964
	RAGGIUNTO POSIZIONE DELTA
	ASPETTIAMO PER NUOVI ORDINI PASSO
C	SERPENTE QUI PALOMBARO - FINE

TRASMISSIONE TIPO

In inglese

P	DIVER THIS IS SNAKE - [MESSAGE] – OVER
C	SNAKE THIS IS DIVER. AUTHENTICATE BRAVO ZULU SIX FIVE - OVER
P	[DIVER THIS IS SNAKE] I AUTHENTICATE GOLF NOVEMBER SEVEN TWO
C	SNAKE THIS IS DIVER [SEND] - OVER
P	DURING THE RECOGNITION WE FOUND A PREPARED DEMOLITION ON A COMMUNICATION INSTALLATION IN POSITION GRID 4013 (PAUSA) 7084
	WE IDENTIFIED DURING THE CHECK POINT IN ECHO A SUSPECTED PERSON NAMED JIRAR FLAUIK I SPELL (lettera per lettera)
	WE ENGAGED TERRORIST UNITS IN POSITION GRID 4042 (PAUSA) 6964
	REACHED POSITION DELTA
	WE WAIT FOR NEW MISSION ORDERS OVER
C	SNAKE THIS IS DIVER - OUT

ESERCIZIO

	01	02	03	04	05
AK	ED	FR	CV	GH	JK
BG	SZ	AS	WE	IO	PL
HS	HJ	KL	MN	KJ	LK
KT	WQ	ER	TF	GV	FC
DC	DF	HY	TR	UI	OA

P	SERPENTE QUI PALOMBARO [MESSAGGIO] – PASSO	
C	PALOMBARO QUI SERPENTE. AUTENTICATE – PASSO	
P	[SERPENTE QUI PALOMBARO] AUTENTICO PASSO	
C	PALOMBARO QUI SERPENTE [INVIA] – PASSO	
P	DURANTE LA RICOGNIZIONE ABBIAMO TROVATO E DISINNECATO UNA DEMOLIZIONE ALLESTITA DAL NEMICO SU UN'ANTENNA TELECOMUNICAZIONE IN COORDINATE 4013 7084	
	ABBIAMO IDENTIFICATO DURANTE IL CHECK POINT IN ECHO UNA PERSONA SOSPETTA DI NOME JIRAR FLAUIK SILLABO [lettera per lettera]	
	AVUTO CONTATTO A FUOCO CON TERRORISTI IN COORDINATE 4042 6964	
	RAGGIUNTO POSIZIONE DELTA 3930 6934	
	ASPETTIAMO PER NUOVI ORDINI PASSO	
C	PALOMBARO QUI SERPENTE - FINE	

DOMANDE ????