



REGIONE CAMPANIA

Settore Programmazione Interventi di Protezione Civile sul Territorio

P.O.R. Campania misura 1.6

“Fornitura, installazione, messa in esercizio ed addestramento del personale, di apparecchiature e dispositivi per la rete di radiocomunicazione da porre a servizio del sistema regionale di Protezione Civile”

Bollettino Ufficiale della Regione Campania n. 32 del 27 giugno 2005

Progettista: Il Consulente Ing. Domenico Petriccione	allegato A: Relazione generale
Collaboratore: Dott. Vito Barile	Allegati: Quadro di spesa, TAVOLA 1 configurazione semirete Nord, TAVOLA 2 configurazione semirete Sud, 2 schede con localizzazione dei siti di installazione, 2 mappe copertura radioelettrica macrocella Nord e macrocella Sud.
	Data: Novembre 2004
Settore regionale programmazione interventi di Protezione Civile sul territorio: Ing. Luigi Russo Dott. Pasquale Landinetti Geom. Vincenzo Cincini	V.to Il Dirigente del Settore e responsabile della misura 1.6 P.O.R. Campania: Ing. Ernesto Calcara

1) INTRODUZIONE

L'obiettivo della Regione Campania è quello di realizzare una rete efficace ed efficiente per i collegamenti radio sul territorio regionale per il servizio di Protezione Civile, al fine di ottimizzare le attività in emergenza delle centrali operative regionale e provinciali.

Il sistema regionale per il Servizio di Protezione civile è costituito da strutture fisse e mobili, da attrezzature allocate nelle predette strutture e da personale dedicato alla gestione degli interventi di emergenza.

In questo contesto i presidi idrogeologici in quanto struttura al servizio della prevenzione degli eventi calamitosi sono uno dei nodi centrali del sistema delle attività della Protezione Civile in Campania; un sistema di comunicazione al loro servizio deve avere caratteristiche di efficacia ed efficienza tali da garantire la comunicazione in ogni condizione.

D'altronde il sistema della Protezione Civile deve essere in grado di comunicare con certezza ed in tempo reale sia con le Istituzioni territoriali Prefetture, Province ed EE.LL. sia con le strutture del volontariato che operano sul territorio regionale.

Per le caratteristiche degli interventi gestiti, il sistema presenta dunque un elevato grado di distribuzione territoriale rendendo necessaria una struttura di comunicazioni radiotelefoniche dedicata che consenta collegamenti radio immediati ed efficienti su tutto il territorio regionale.

Il progetto è stato sviluppato partendo da una attenta ricognizione delle aree di rischio sia attuali sia potenziali, in funzione di questa attenzione, la ridondanza necessaria per servizi radio di questa natura, è stata in alcune aree ulteriormente rafforzata.

Questo rafforzamento investe in particolare la provincia di Napoli e le aree appenniniche delle province di Salerno, Avellino e Benevento.

Inoltre per l'area napoletana la rete potrà fare affidamento su un link permanente con la rete in corso di realizzazione, per scopi di Protezione Civile, dalla Provincia di Napoli.

Avendo il servizio di Protezione Civile della Regione Campania nella sua disponibilità tre ponti ripetitori mobili, dopo l'eventuale adeguamento tecnico per renderli compatibili con la rete, per essi saranno definiti dei posizionamenti, di massima, utili a integrare la copertura anche in aree difficili per la natura orografica delle zone.

Risulta del tutto ovvio che i posizionamenti possono essere velocemente rivisti in caso di emergenze specifiche per rispondere alle esigenze del momento.

2) PRESTAZIONI GENERALI

Le principali prestazioni che il sistema di telecomunicazioni deve garantire possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Assicurare la copertura radio capillare di tutto il territorio con un elevato numero di stazioni ripetitrici che devono utilizzare i canali VHF assegnati dal Ministero delle Comunicazioni per i servizi della Protezione Civile della Regione Campania, onde consentire il collegamento sia delle postazioni fisse sia dei mezzi mobili con la Sala Operativa Regionale Unificata (SORU).
- Disporre di un adeguato numero di canali di connessione regionale con interfacce standard per il collegamento punto-punto fonia e dati fra le sedi dei vari centri operativi ai diversi livelli che la struttura prevede.
- Essere strutturato coerentemente con l'organizzazione dei servizi regionali, in reti omogenee sotto il profilo dell'operatività e delle tecnologie utilizzate per permettere il roaming su tutto il territorio regionale
- Assicurare elevati standard qualitativi delle comunicazioni in fonia e attivare servizi aggiuntivi basati sulla trasmissione dati (radiolocalizzazione automatica dei mezzi, messaggi di stato, file, sensori del territorio etc.)
- Garantire la massima affidabilità e disponibilità del servizio, anche in caso di emergenze gravi
- Consentire un'efficiente integrazione tra le componenti radio, telefonica e informatica delle centrali operative
- Rispettare il contesto normativo attuale
- Utilizzare tecnologie aggiornate e disponibili

3) CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI COMUNICAZIONI

3.1) Aspetti generali

Il sistema avrà il compito fondamentale di assicurare il flusso bidirezionale delle informazioni, sia voce che dati, fra tutto il personale, ai vari livelli, nelle diverse strutture fisse e mobili costituenti il Servizio di Protezione Civile, direttamente impegnate nella gestione delle emergenze.

La realizzazione del sistema prevede la fornitura dei seguenti materiali e opere:

- a) stazioni radio base in numero necessario per conseguire gli obiettivi di copertura traffico nell'ambito della disponibilità di canali radio VHF
- b) centrale operativa regionale con idonea configurazione, in grado di interfacciarsi con i sottosistemi telefonico e informativo
- c) stazioni ricetrasmittenti fisse per gli Enti interessati alle emergenze
- d) stazioni ricetrasmittenti veicolari e portatili
- e) addestramento con affiancamento

3.1.1) Canali radio di ridiffusione.

Il sistema utilizza canali radio resi disponibili dal "Protocollo d'intesa per la concessione di frequenza radio tra il Ministero delle Comunicazioni e la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile", pubblicato sulla G.U.R.I. n° 252 del 26.10.2002, che prevede canali radio VHF da utilizzarsi in modo esclusivo per i Servizi di Protezione Civile.

3.1.2) Canali radio di trasporto.

I siti radio base e la centrale operativa saranno collegati da un' infrastruttura di trasporto costituita sia da ponti radio monocanale UHF, sia da tratte pluricanale microonde in GHz.

3.1.3) Copertura

Obiettivo prioritario è il conseguimento della copertura massima del territorio regionale.

Sarà assicurata la copertura radioelettrica dei centri urbani, delle arterie viarie di collegamento, delle aree considerate a rischio.

Il sistema radio dovrà garantire collegamenti affidabili e di buona qualità con copertura capillare ed omogenea su almeno l' 80% del territorio regionale.

Inoltre avendo la Regione Campania la proprietà di tre ripetitore mobili essi possono essere integrati nella rete, solo in caso di emergenza in aree problematiche per la copertura per garantire una illuminazione supplementare.

3.1.4) Multimedialità

Il sistema offrirà prestazioni di trasmissione dati per la trasmissione di:

- messaggi precodificati
- SMS
- dati introdotti da tastiera
- localizzazione dei veicoli tramite l'uso di sistemi GPS

3.1.5) Affidabilità

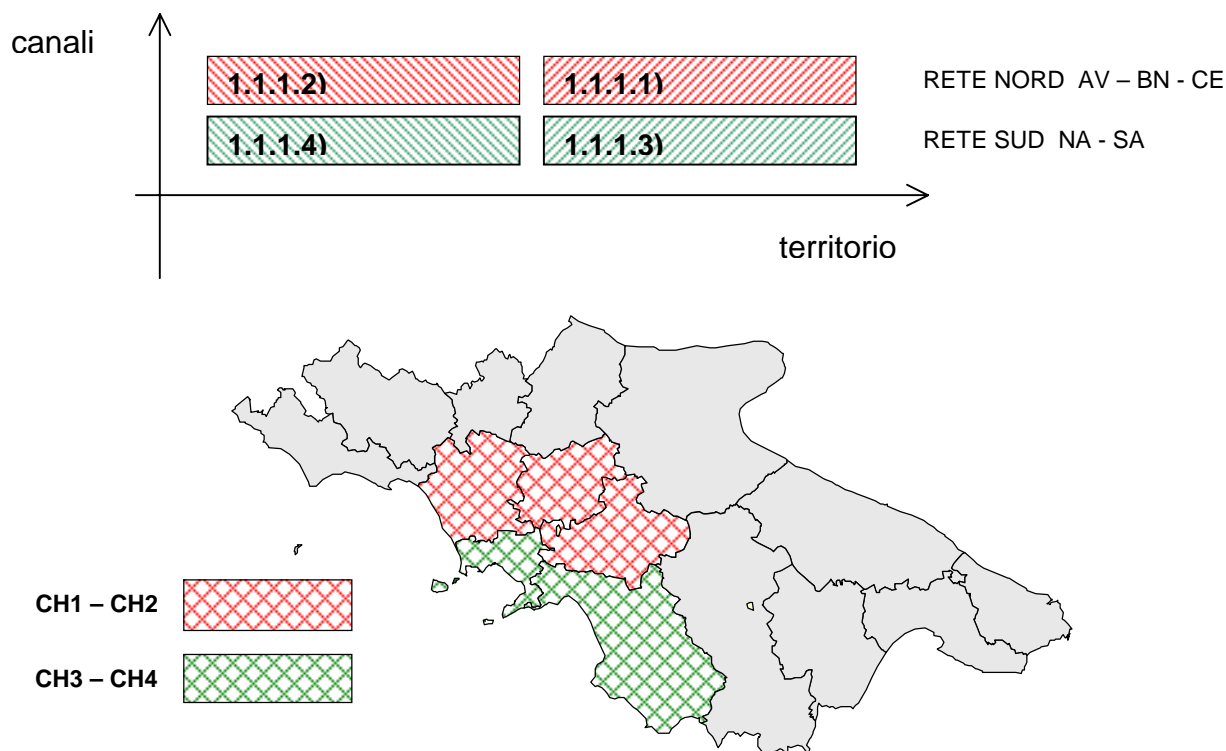
L'affidabilità dei canali radio dovrà essere garantita mediante strategie di sistema che non si basino sulla semplice duplicazione delle apparecchiature.

4) ARCHITETTURA

4.1) Considerazioni generali

L'architettura definitiva del sistema di comunicazione deriverà dal progetto esecutivo che potrà essere sviluppato dopo adeguate indagini sui siti di installazione dei ripetitori.

Potendo disporre la Regione Campania di 4 canali questo consente la realizzazione di 4 reti ad estensione all'incirca semiregionale come di seguito schematizzato:



4.2) Siti di installazione

Per la scelta dei siti di installazione dei ripetitori delle reti verranno utilizzati i seguenti criteri generali :

- verifica della disponibilità di alloggio in siti già esistenti e, prioritariamente, di proprietà demaniale o di Aziende e Enti Pubblici
- visibilità ottica tra i siti sede di satelliti ed il sito sede del master per la migliore qualità delle tratte
- massima copertura del territorio di interesse ottenibile
- facilità di accesso
- presenza di infrastrutture adeguate (ricoveri, tralicci, alimentazione)
- analisi dell'inquinamento elettromagnetico

Per quanto possibile dovrà essere evitato di alloggiare impianti in siti di particolare elevazione e pertanto presentanti la doppia difficoltà del raggiungimento durante il periodo invernale e dell'interferenza con altre reti che utilizzano la medesima frequenza, ottemperando nel contempo a quanto imposto dal Ministero delle Comunicazioni al riguardo.

Propedeutica alla stesura del progetto esecutivo dovrà essere condotta una accurata indagine sul territorio della Regione, con sopralluoghi sulle località idonee alla realizzazione delle postazioni ripetitrici conducendo anche delle misurazioni e delle prove strumentali.

4.3) Configurazione delle reti

4.3.1) Rete nord

La rete semiregionale NORD comprende le province di AV - BN - CE.

Sulla base dello studio preliminare effettuato relativamente a siti già in utilizzo presso altre amministrazioni o realtà private è possibile ipotizzare una configurazione di rete che preveda :

N	1	Master principale	CAMPOSAURO
N	5	Master secondari	S. CROCE - CAMPOSAURO - PIANO PANTANO - ARIANO IRPINO - S. ANGELO DEI LOMBARDI
N	13	satelliti	LETINO - ROCCHETTA - CASTELMORRO - CASERTA S. CLEMENTE - ACERO - TABURNO - MADONNA DELLA NEVE - VERGINE - S. BARTOLOMEO - NUSCO - VULTURE - TEORA

Vedi in allegato Tav. n° 1

4.3.2) Rete sud

La rete semiregionale SUD comprende le province di NA - SA

Sulla base dello studio preliminare effettuato relativamente a siti già in utilizzo presso altre amministrazioni o realtà private è possibile ipotizzare una configurazione di rete che preveda :

N	1	Master principale	S. ANGELO DI CAVA
N	7	Master secondari	EPOMEO - FAITO - EBOLI - CAGGIANO - M. STELLA - PALINURO - SERRA DEL TUONO -
N	13	satelliti	CAMALDOLI - NAPOLI CITTA' 1- S. AGATA - NAPOLI CITTA' 2 - VESUVIO - S. PANTALEONE - FISCIANO - POSTIGLIONE -M. VESOLE - MAD. DEL CARMINE - CASTAGNARETO - S. ANTONIO CAMEROTA - MASSO DELLA SIGNORA - AGEROLA

Vedi in allegato Tav.n° 2

4.3.3) Connessioni con la Centrale Operativa

Le reti nord e sud avranno la terminazione in centrale operativa regionale che potrà operare sulle reti stesse con priorità.

La connessione fra la S.O.R.U. di Napoli ed i master delle reti (Monteforte Irpino e S. Angelo di Cava) avverrà con tratte pluricanale a 2,3 GHz, conformemente alla normativa vigente, con multiplex PCM a 30 canali.

I canali non utilizzati di tali tratte possono essere resi disponibili per le connessioni di altri Servizi regionali.

La connessione renderà disponibile nella S.O.R.U. tutte le fonie ed i dati di segnalazione, controllo e localizzazione.

Vedi in allegato Tav. n° 3

5) SOLUZIONE TECNICA

5.1) La tipologia di sistema

L'analisi sopra esposta evidenzia che per la copertura dell'intero territorio risulta necessario un numero elevato di siti di illuminazione opportunamente scelti, per cui le tipologie di sistema applicabili devono quindi essere ovviamente di tipo multisito.

La soluzione che consente di sfruttare al meglio le risorse spettrali disponibili è certamente la soluzione simulcast (simultaneous broadcasting), che interpreta in modo efficace le esigenze operative del Servizio garantendo le comunicazioni con mezzi in movimento tra zone servite da postazioni ripetitrici differenti senza alcun intervento da parte degli operatori.

Il principio di funzionamento di una rete simulcast si basa sul fatto che tutti i terminali utilizzano il medesimo canale operativo indipendentemente dalla loro posizione geografica; il sistema provvede a selezionare il miglior segnale ricevuto dalle varie postazioni ripetitrici, ed a ridiffonderlo, tramite le stesse, simultaneamente e su una medesima frequenza.

Tale rete si comporta cioè come un unico ripetitore convenzionale ("ripetitore equivalente") con tanti punti di accesso in rete, e di ridiffusione del segnale, quante sono le postazioni ripetitrici effettive.

Questo sistema porta ad avere un'area di copertura più ampia e capillare pur mantenendo i ponti ripetitori a quote basse, un risparmio notevole di frequenze, ed una gestione perfetta del passaggio (hand-over) tra zone servite da stazioni differenti.

5.2) Le apparecchiature

In particolare sarà quindi presente una stazione "master" collegata alle stazioni "slave", mediante dei link monocanali in banda UHF.

Nel caso non vi fosse visibilità ottica fra il Master ed i satelliti viene interposto uno o più "sub-master", ottenendo così una configurazione di rete "ad albero".

La selezione del migliore segnale ricevuto è operata presso le stazioni master, dove vengono riportati attraverso l'interconnessione in UHF i segnali ricevuti dai satelliti.

La selezione (o voting) è effettuata attraverso un dispositivo che valuta il rapporto segnale/rumore (S/N) per ogni segnale utile ricevuto.

Il segnale di qualità migliore viene così ridistribuito dal master ai vari sub-master e satelliti, che provvedono a loro volta a diffonderlo verso i terminali mobili.

I problemi tipici delle reti isofrequenziali a modulazione di frequenza nelle aree di sovrapposizione (distorsione del segnale, con conseguente inintelligibilità della comunicazione), sono completamente superati grazie all'adozione di due fondamentali accorgimenti tecnologici :

- le stazioni sono perfettamente sincronizzate tra loro, essendo "agganciate" ad un unico riferimento; questo garantisce che le frequenze di diffusione delle varie postazioni ripetitrici siano identiche.
- i segnali transitanti in rete vengono equalizzati ed allineati da dispositivi digitali, sia nel percorso da slave a master, che nel percorso da master a slave; in tal modo vengono eliminati tutti gli sfasamenti tra i segnali ed i ritardi di gruppo.

Al fine di contenere l'effetto di eventuali interferenze esterne e dell'elettrosmog ambientale, tutte le stazioni sono inoltre dotate di opportuni dispositivi (duplexer, circolatori, e filtri passabanda) che consentono di ottenere un elevato effetto filtrante sui segnali di ricezione.

Da un punto di vista funzionale ciascuna delle stazioni satelliti è costituita da in livello radio VHF per la diffusione del segnale ai mobili, un livello radio UHF per l'interconnessione con la stazione master, opportuni dispositivi di sincronismo e di gestione di stazione e di un dispositivo numerico per l'equalizzazione dei segnali transitanti.

Un alimentatore a 220 Vac con caricabatteria e dispositivo per lo scambio automatico tensione da rete/batteria di emergenza completa la stazione.

La stazione master è costituita da un livello radio VHF per la diffusione del segnale ai mobili, un livello radio UHF per la ricezione dei segnali inviati dai satelliti e la trasmissione agli stessi del segnale migliore di rete, una logica per la scelta del segnale migliore tra quelli provenienti dai due satelliti e quello proveniente dal livello VHF locale, opportuni dispositivi di sincronismo e di gestione di stazione e di un dispositivo numerico per l'equalizzazione dei segnali transitanti.

Un alimentatore a 220 Vac con caricabatteria e dispositivo per lo scambio automatico tra alimentazione da rete e da batteria di emergenza, che deve garantire almeno sette giorni di autonomia, completa la stazione.

5.3) Prestazioni generali

Il sistema di radiocomunicazione dovrà garantire collegamenti affidabili e di buona qualità fra le centrali operative di competenza, e gli utenti fissi e mobili.

Dovranno essere consentite le chiamate individuali, di gruppo, la trasmissione di SMS e la localizzazione degli apparati mobili muniti di dispositivo GPS.

Le comunicazioni potranno avvenire fra tutti gli utenti della rete, in particolare tutti ascolteranno le comunicazioni presenti in rete così che vi sia l'effetto di autoregolamentazione tipico delle reti a canale aperto.

5.4) Centrale Operativa

La centrale operativa, inserita nel S.O.R.U., sarà strutturata con moduli che consentano l'implementazione delle seguenti funzionalità generali:

- gestione fonia : sarà consentito mediante opportune consolle d'operatore il collegamento in fonia con tutti gli apparati terminali presenti indipendentemente in ciascuna delle reti.
- gestione traffico radio : mediante apparecchiature e software informatico sarà possibile la gestione completa del traffico radio ad esempio:
 - Invio delle chiamate selettive individuali, di gruppo e generali
 - Ricezione e decodifica delle chiamate selettive individuali e di gruppo indirizzate alla centrale e quelle in transito sulla rete radio, con evidenziazione del codice.
 - Avviso acustico e visivo della chiamata selettiva ricevuta.
 - Ricezione e decodifica del codice di allarme lanciato da qualunque apparato in rete.
 - Possibilità di elaborazione statistica e di stampa del traffico.
 - Invio di comando di riconfigurazione dei gruppi di appartenenza degli apparati terminali.
 - Invio di messaggi SMS composti da almeno 30 caratteri alfanumerici verso gli apparati terminali.
 - Abilitazione all'uso solo ad operatori ed utenti espressamente abilitati a mezzo di password e codici di accesso dedicati.
- gestione sistema localizzazione: sarà gestita la localizzazione dei mezzi mobili dotati di GPS mediante visualizzazione, su rappresentazione cartografica, dei dati di posizione inviati dai mezzi automaticamente o su interrogazione.
- telecontrollo di rete in grado di supervisionare e gestire completamente il sistema radiomobile mediante l'utilizzo di idoneo Hw e Sw informatico

Quadro di spesa

relativo alla "Fornitura, installazione, messa in esercizio ed addestramento del personale, di apparecchiature e dispositivi per la rete di radiocomunicazione da porre a servizio del sistema regionale di Protezione Civile".

A. Forniture, servizi e installazioni a base d'appalto	€ 5.065.650,00	
Oneri ex legge 626/94 (di cui € 15.196,95 non soggetti a ribasso)	€ 30.393,90	
Sommano le forniture servizi e installazioni a base d'appalto	<u>€ 5.096.043,90</u>	€ 5.096.043,90
B. Somme a disposizione dell'Amministrazione		
B1 Imprevisti 5%	€ 253.282,50	
B2 Spese generali (Direzione lavori, RUP, etc. - 5% di A+B1)	€ 267.466,32	
B3 Collaudo tecnico-amministrativo (1,5% di A+B1)	€ 79.783,98	
B4 Spese gara e pubblicità (0,7% di A+B1)	€ 37.232,53	
B5 Spese per commissione giudicatrice (1,5% di A+B1)	€ 79.783,98	
B6 Espropri e occupazioni temporanee (a corpo) ed oneri afferenti	€ 10.000,00	
B7 IVA 20% su (A+B1+B2+B3+B4+B5)	€ 1.162.718,65	
arrotondamento	€ 0,14	
Totale somme a disposizione	<u>€ 1.890.268,10</u>	€ 1.890.268,10
TOTALE		<u>€ 6.986.312,00</u>

Progetto di rete radio per l'emergenza
Protezione Civile Campania

Schede dei siti

Le località di installazione delle apparecchiature ripetitrici ipotizzate sono le seguenti:

□ Macrocella Nord

	SITO	LAT	LONG	alt s.l.m.
1	CAMPOSAURO	41° 09' 57 06"	14° 35' 52 25"	1364
2	ARIANO IRPINO	41° 09' 12 44"	15° 05' 25 83"	761
3	M. S. CROCE	41° 17' 43 00"	13° 58' 16 00"	1000
4	MONTEFORTE IRPINO	40° 52' 51 00"	14° 43' 36 00"	750
5	PIANO PANTANO	41° 19' 21 79"	14° 55' 50 25"	874
6	S. ANGELO DEI LOMBARDI	40° 55' 36 15"	15° 10' 43 98"	860
7	CAMALDOLI	40° 51' 43 71"	14° 11' 24 75"	434
8	CASERTA VECCHIA	41° 05' 27 45"	14° 22' 22 31"	414
9	LETINO	41° 27' 05 00"	14° 14' 54 00"	975
10	M. ACERO	41° 15' 39 45"	14° 29' 38 54"	684
11	M. TABURNO	41° 06' 04 68"	14° 34' 34 52"	1229
12	M. VERGINE	40° 56' 23 69"	14° 43' 22 74"	1437
13	M. VIRGO (Castel Morrone)	41° 06' 10 00"	14° 22' 26 00"	520
14	M. VULTURE	40° 57' 06 21"	15° 38' 04 92"	1320
15	MADONNA DELLE NEVI	40° 51' 47 00"	14° 37' 22 00"	525
16	NUSCO	40° 53' 21 72"	15° 05' 09 68"	874
17	ROCCHETTA E CROCE	41° 14' 31 88"	14° 09' 00 56"	450
18	S. BARTOLOMEO IN GALDO	41° 25' 05 36"	15° 01' 21 73"	668
19	TEORA	40° 50' 50 00"	15° 14' 36 00"	768
20	TREVICO	40° 02' 59 10"	15° 14' 00 86"	1023
21	MORCONE	41° 20' 28 00"	14° 39' 22 00"	700

Progetto di rete radio per l'emergenza
Protezione Civile Campania

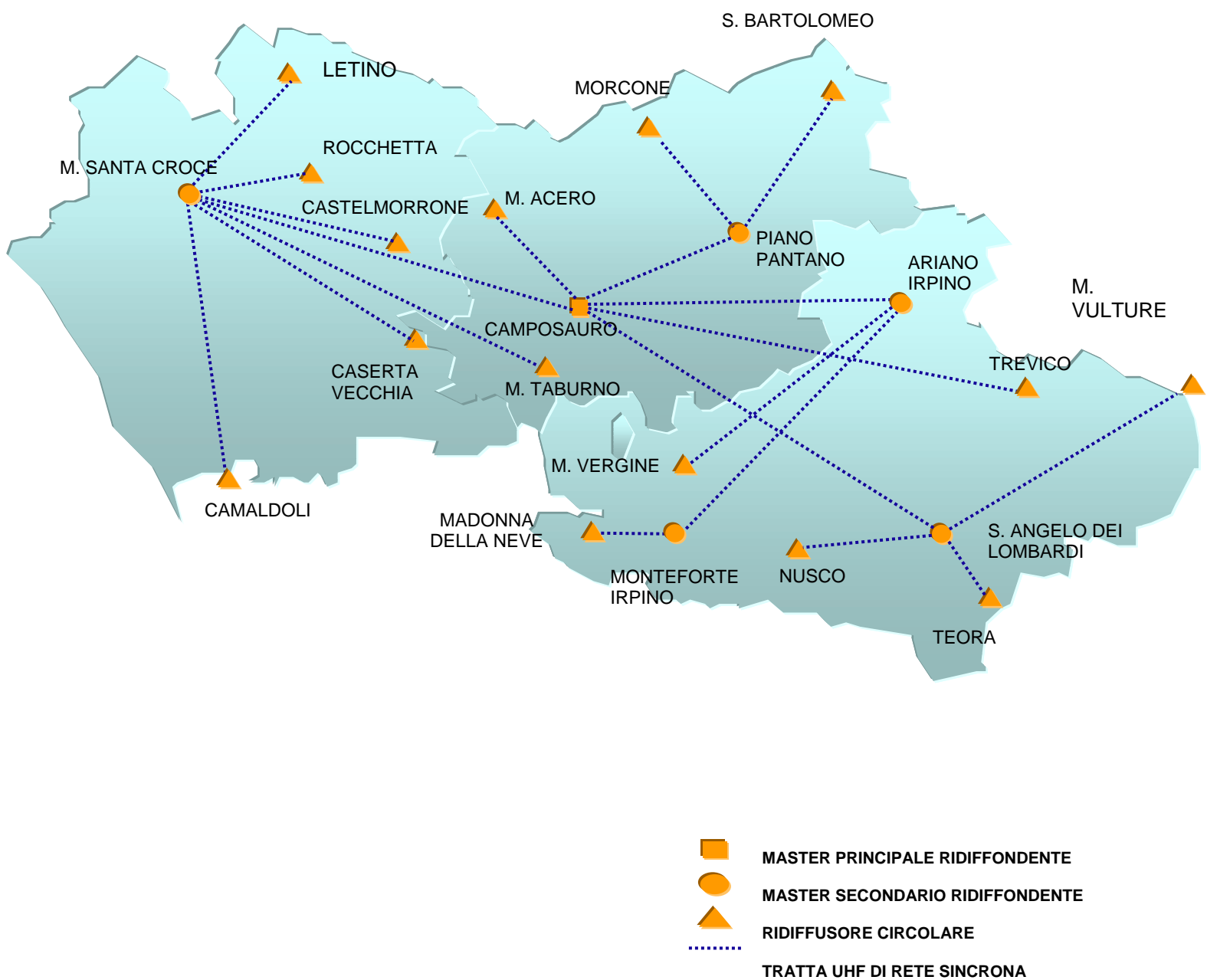
□ Macrocella Sud

	SITO	LAT	LONG	alt s.l.m.
1	S. ANGELO DI CAVA	40° 42' 51 53"	14° 39' 31 38"	1087
2	CAGGIANO	40° 34' 06 00"	15° 29' 47 00"	830
3	CAPO PALINURO	40° 01' 27 00"	15° 16' 28 00"	200
4	M. EPOMEO	40° 43' 41 00"	13° 53' 47 00"	751
5	M. FAITO	40° 40' 14 47"	14° 28' 31 56"	1084
6	M. STELLA	40° 14' 14 35"	15° 04' 25 33"	961
7	MONTE DI EBOLI	40° 37' 22 01"	15° 00' 51 48"	400
8	SERRA DEL TUONO	40° 02' 49 99"	15° 42' 00 57"	1138
9	AGEROLA	40° 37' 30 46"	14° 34' 02 32"	652
10	ARENELLA	40° 51' 51 74"	14° 13' 02 61"	290
11	CAMALDOLI	40° 51' 43 71"	14° 11' 24 75"	434
12	CASTAGNERETO	40° 08' 29 04"	15° 46' 34 40"	1283
13	FISCIANO	40° 47' 18 00"	14° 47' 06 00"	410
14	MADONNA DEL CARMINE	40° 28' 25 00"	15° 27' 25 00"	1175
15	MASSO DELLA SIGNORA	40° 40' 44 69"	14° 47' 01 80"	180
16	M. VESOLE	40° 24' 21 24"	15° 09' 12 64"	1210
17	POGGIO SAN PANTALEONE	40° 44' 11 94"	14° 37' 32 06"	221
18	BUCCINO	40° 37' 54 90"	15° 22' 09 06"	593
19	POZZUOLI	40° 49' 53 52"	14° 07' 49 65"	92
20	S. AGATA DUE GOLFI	40° 36' 37 00"	14° 21' 57 00"	456
21	S. ANTONIO DI CAMEROTA	40° 01' 26 50"	15° 20' 57 75"	483
22	VESUVIO	40° 49' 38 00"	14° 23' 43 00"	580

Progetto di rete radio per l'emergenza Protezione Civile Campania

TAVOLA n° 1

La figura seguente mostra la configurazione della rete nord.



Progetto di rete radio per l'emergenza
Protezione Civile Campania

TAVOLA n° 2

La figura seguente mostra la configurazione della rete sud

