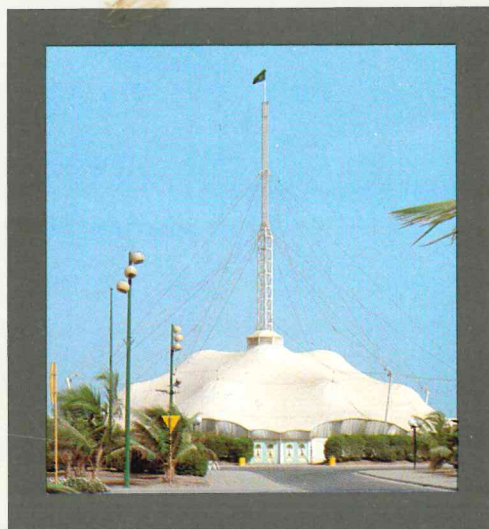


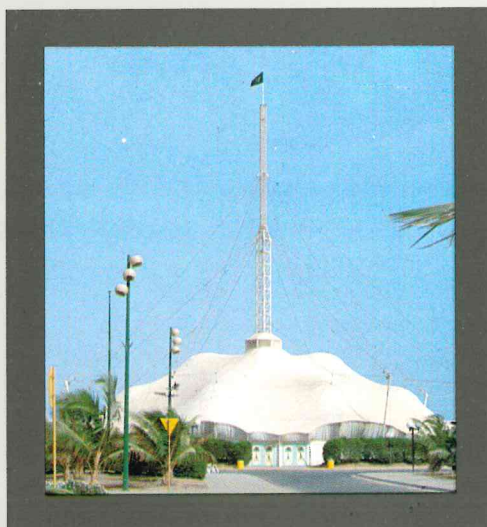
TELECOMUNICAZIONI LA RETE DI YANBU



REGNO DELL'ARABIA SAUDITA
COMMISSIONE REALE PER JUBAIL E YANBU

TELECOMUNICAZIONI LA RETE DI YANBU

MADINAT YANBU AL-SINAIYAH

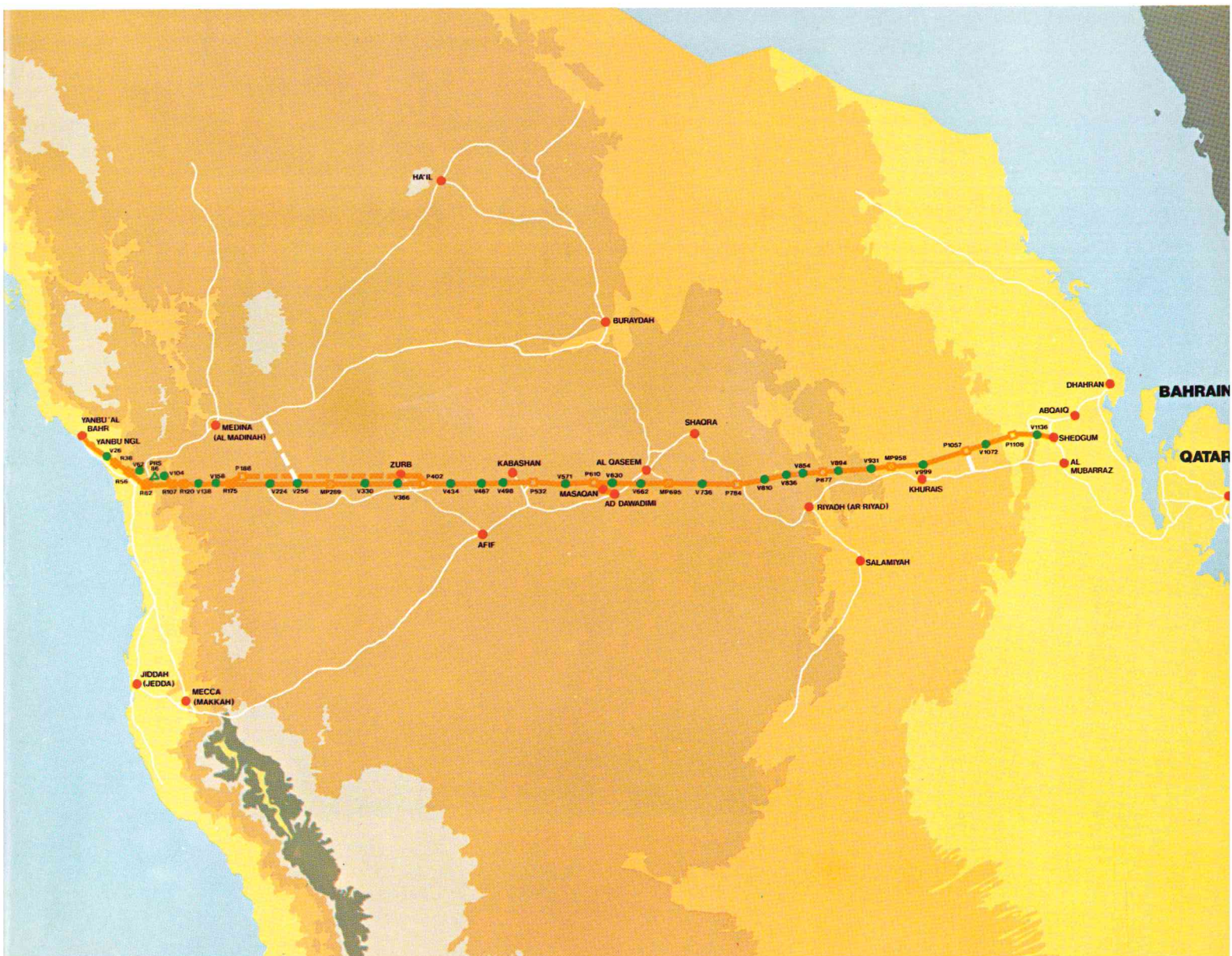


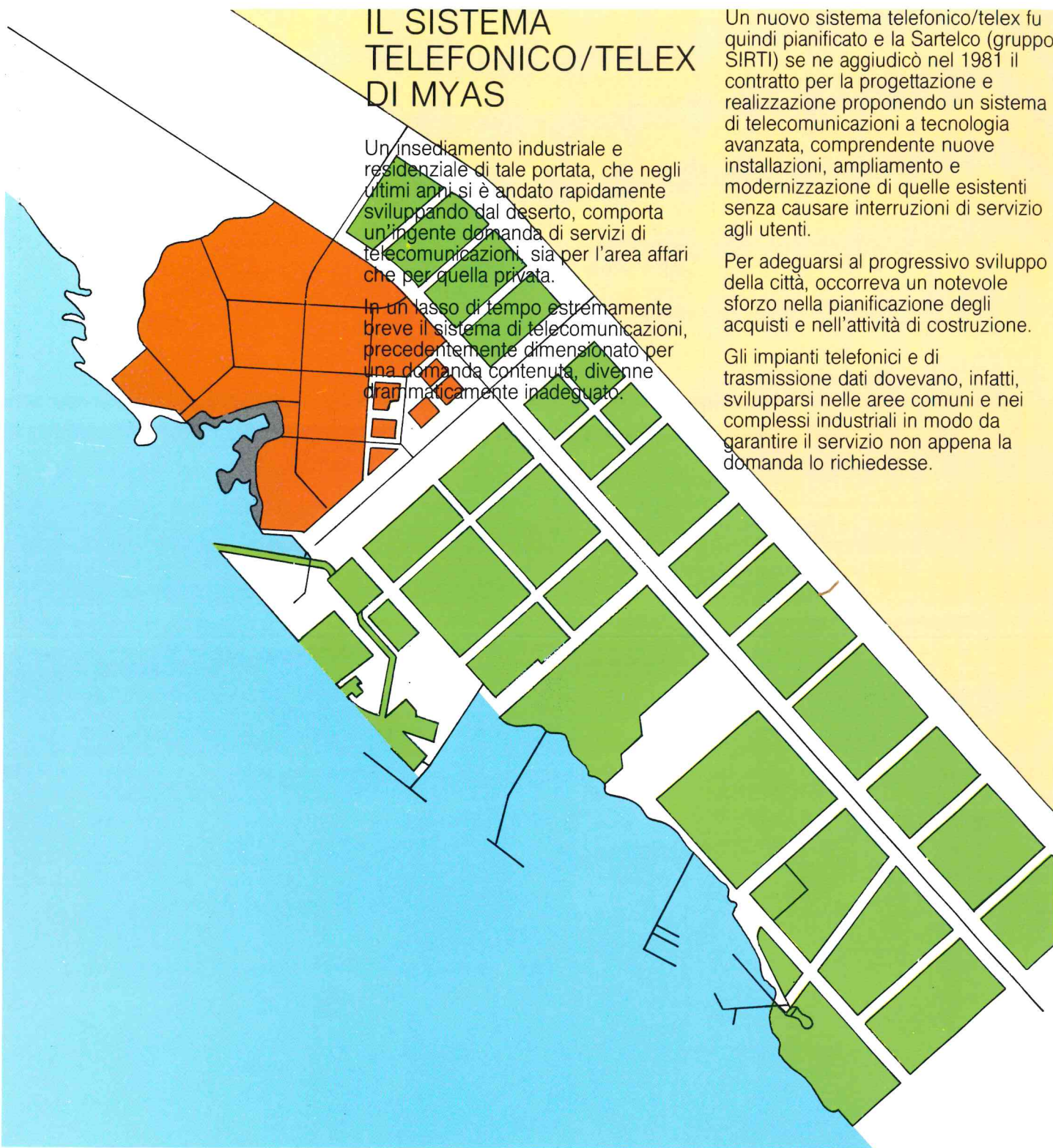
Madinat Yanbu al-Sinaiyah (la città industriale di Yanbu) è un'area industriale e residenziale di 188 chilometri quadrati, situata 350 chilometri a nord di Jeddah sulle coste del Mar Rosso, e vi si trova la stazione terminale occidentale di due oleodotti di 1200 chilometri provenienti dal Golfo Arabico.



I due oleodotti portano petrolio greggio e gas liquido dai campi petroliferi e dagli insediamenti industriali delle province orientali dell'Arabia Saudita al porto e al parco industriale di Yanbu, dove, gestiti da

una comunità di 35.000 abitanti, sono attualmente in funzione i terminali del greggio e del gas, il porto industriale, una centrale elettrica di 960 Megawatt, un impianto di desalinizzazione, una raffineria ed una notevole quantità di industrie leggere. Madinat Yanbu Al-Sinaiyah è destinata a divenire, entro il 2006, uno dei più grandi complessi industriali del mondo, con una popolazione di 150.000 abitanti per i quali è in fase di costruzione un'adeguata area residenziale permanente.





IL SISTEMA TELEFONICO/TELEX DI MYAS

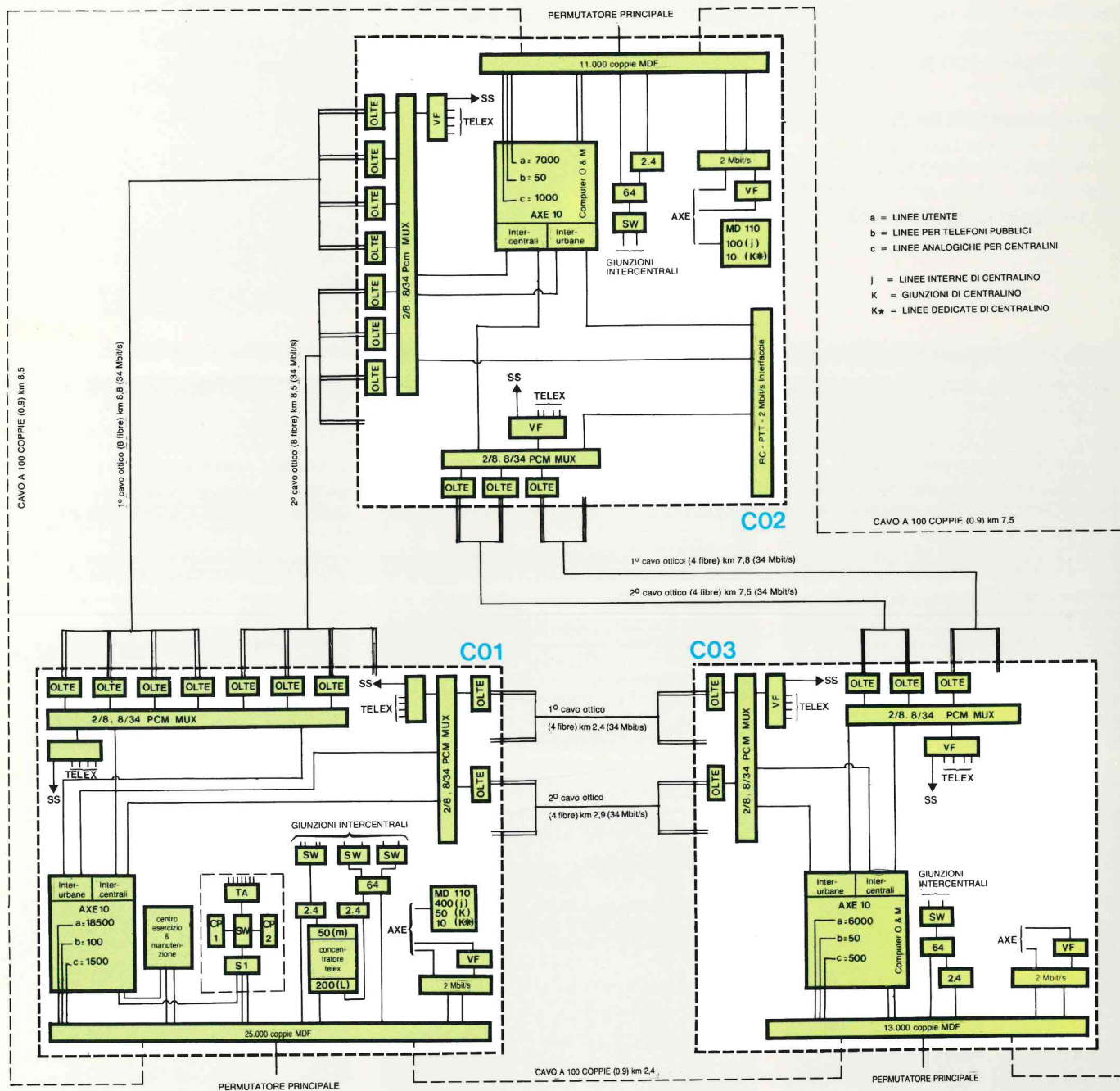
Un insediamento industriale e residenziale di tale portata, che negli ultimi anni si è andato rapidamente sviluppando dal deserto, comporta un'ingente domanda di servizi di telecomunicazioni, sia per l'area affari che per quella privata.

In un lasso di tempo estremamente breve il sistema di telecomunicazioni, precedentemente dimensionato per una domanda contenuta, divenne drammaticamente inadeguato.

Un nuovo sistema telefonico/telex fu quindi pianificato e la Sartelco (gruppo SIRT) se ne aggiudicò nel 1981 il contratto per la progettazione e realizzazione proponendo un sistema di telecomunicazioni a tecnologia avanzata, comprendente nuove installazioni, ampliamento e modernizzazione di quelle esistenti senza causare interruzioni di servizio agli utenti.

Per adeguarsi al progressivo sviluppo della città, occorreva un notevole sforzo nella pianificazione degli acquisti e nell'attività di costruzione.

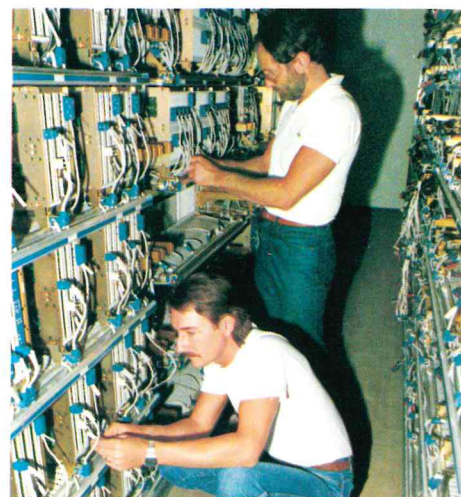
Gli impianti telefonici e di trasmissione dati dovevano, infatti, svilupparsi nelle aree comuni e nei complessi industriali in modo da garantire il servizio non appena la domanda lo richiedesse.



Lo studio di progettazione, l'ingegnerizzazione, la fornitura e la manutenzione del sistema, spaziano dall'apparecchiatura di utente all'impianto esterno, dalle centrali alla rete principale locale, sino al punto di interfaccia digitale con gli impianti PTT presenti e futuri.

Il sistema comprende anche l'assistenza all'esercizio e alla gestione (centri di esercizio e manutenzione, centro amministrativo, elenco computerizzato abbonati).

Lo studio di progettazione riguarda, fra l'altro, la costruzione, la documentazione, le procedure di funzionamento e di manutenzione, l'esecuzione del software e le procedure di messa in servizio dei sottosistemi in condizioni di traffico esistente.



COMMUTAZIONE

centrali pubbliche	3
centrali private	100
concentratore telex	1

GESTIONE RETE

centro esercizio
e manutenzione
elenco abbonati
computer amministrativo

TRASMISSIONE ANALOGICA

canali FV	900
traslatori di canale	75
traslatori di gruppo	15
unità generazione portanti	2
stazione terrena SCPC	1

INGEGNERIA

lavori civili
rete urbana
rete di giunzione
rete a fibre ottiche
reti private
centrale dati
procedure di raccordo
elenco computerizzato abbonati
servizi amministrativi
di rete computerizzati
procedure di esercizio
e manutenzione



TRASMISSIONE DIGITALE

collegamenti P.R. a 17 Mbit/s	12
multiplatori a 2 Mbit/s	46
multiplatori a 2-8 Mbit/s	92
multiplatori a 8-34 Mbit/s	24
apparecchiature terminali a 2 Mbit/s	83
rigeneratori a 2 Mb/s	100
apparecchiature terminali per linea ottica a 34 Mbit/s	24

OPERE CIVILI

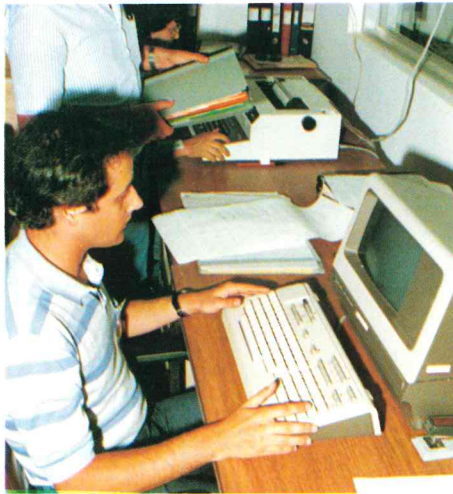
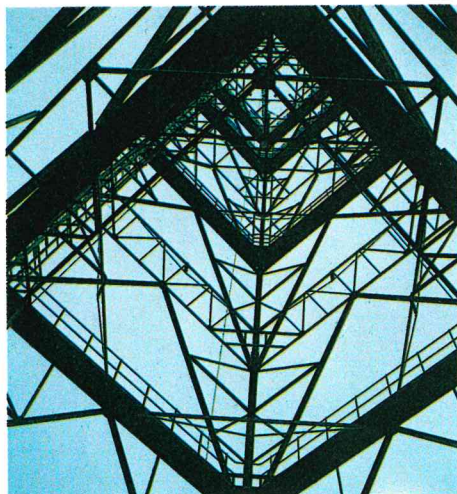
torre in acciaio di 85 m	1
punti di concentrazione temporanea di rete	2
edificio prefabbricato per centrale di commutazione	1
edificio per centrale elettrica	1
camerette interrate	58
trincee per tubazioni	m 10.000
cabine telefoniche pubbliche	100

RETE URBANA

cavi di rete primaria	km 164
cavi di distribuzione	km 298
cavi interni	km 513
cavi per dati	km 24
cavi PCM	km 46
cavi a fibre ottiche	km 42
armadi di permutazione	100
cassette terminali	5.850
apparecchi telefonici	24.000
prese addizionali	47.000
apparecchi telefonici pubblici	200
interfonici	90
apparecchi telex	250

PERSONALE RESIDENTE

ingegneri laureati	12%
ingegneri diplomati	18%
tecnici	40%
operai specializzati	24%
operai non specializzati	6%

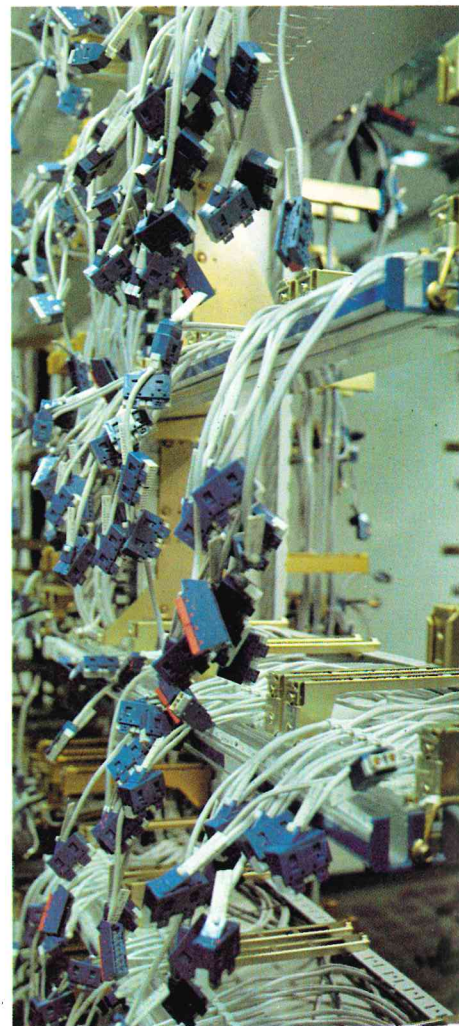
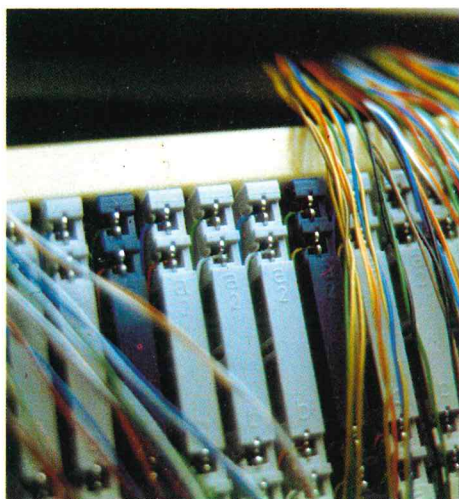


IL CUORE DEL SISTEMA È
COSTITUITO DA TRE CENTRALI
AXE-10 INTERAMENTE
NUMERICHE

Il cuore del sistema è costituito da tre centrali AXE-10 interamente numeriche, ciascuna delle quali è configurata come centrale locale che raccoglie tutto il traffico della propria area.

Ogni centrale è provvista di un doppio sistema impostato su unità a nastro magnetico per la fatturazione delle chiamate interurbane nel proprio ambito.

Per le chiamate locali viene fornita la fattura complessiva, con la possibilità di un rendiconto dettagliato.



Per i centralini privati possono essere fornite interfacce sia analogiche che digitali con una vasta gamma di protocolli di segnalazione.

Una rete a commutazione di pacchetto, operante con un protocollo X-25, collega tutte le centrali ad un centro operativo che raccoglie automaticamente dati di addebito e statistiche di traffico per la gestione della rete.

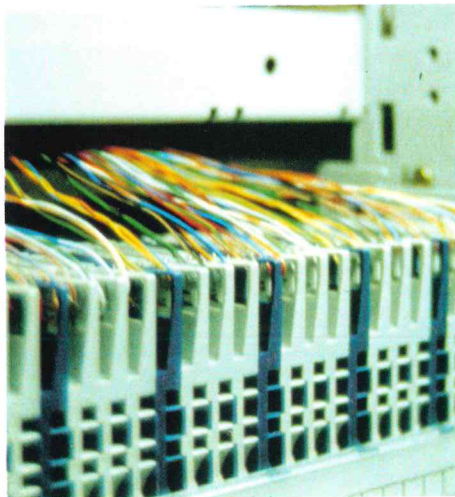
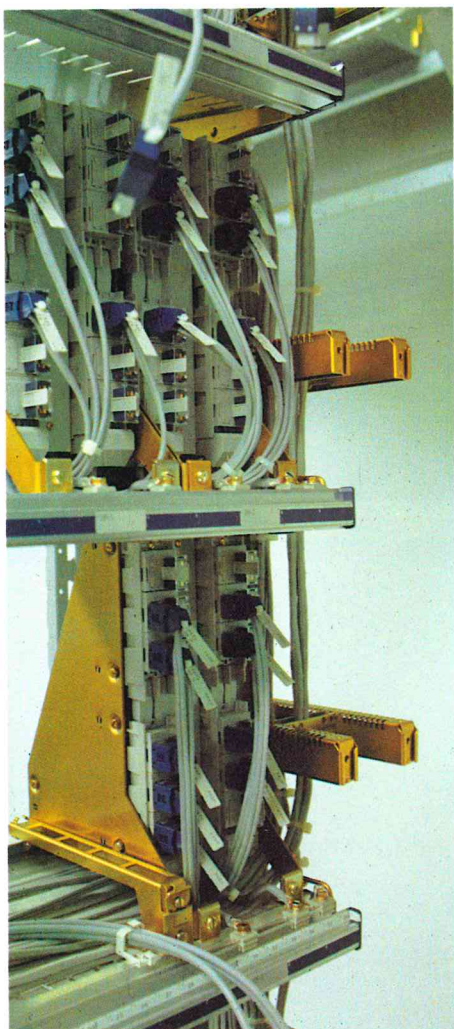
La capacità iniziale delle centrali è di 31.500 linee di utente, 200 cabine telefoniche e 3.000 linee PABX.

Ciascuna centrale è collegata con percorsi bidirezionali distinti al centro principale di Madinat, alla centrale internazionale di Jeddah, alla centrale locale PTT di Yanbu Al Bahar e alle altre centrali della Rete di Madinat Yanbu Al-Sinaiyah.

Per ragioni di affidabilità ogni arteria interurbana fino al punto di interfaccia con la rete nazionale ed ogni collegamento locale sono costituiti da due differenti percorsi fisici, ognuno dei quali porta il 50% del traffico totale.

Per tutti i collegamenti con la rete PTT è stata adottata la versione saudita del criterio di segnalazione a registro R2, mentre per le giunzioni intercentrali nell'area gestita dalla Commissione Reale sarà introdotto il sistema di segnalazione a canale comune CCITT n. 7.

Agli utenti saranno offerti tutti i più avanzati e sofisticati servizi: blocco delle chiamate in entrata/uscita, individuazione chiamata maliziosa, viva voce, conferenza telefonica, segreteria, memorizzazione del numero, sveglia, non disturbare, chiamate in attesa, numeri brevi, controllo della linea, linee preferenziali ecc.

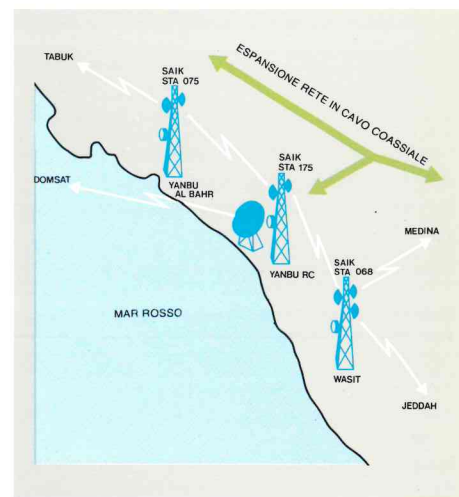
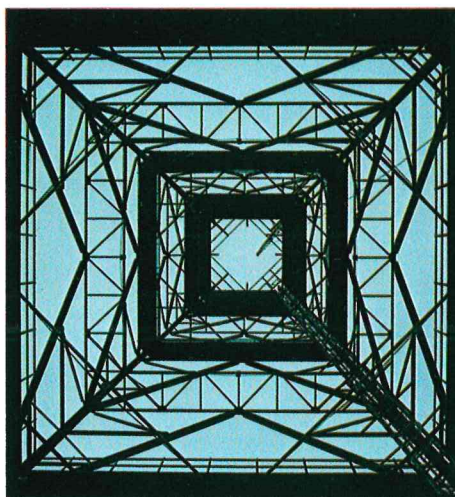
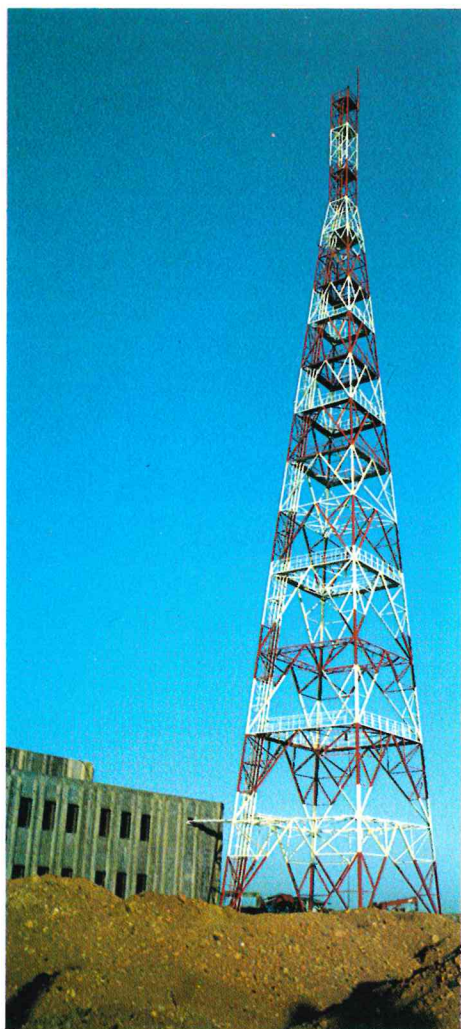


L'interfaccia tra le reti della Commissione Reale e del PTT è allocata nella Centrale n. 2 (CO2), dove è stata eretta una torre P.R. autoportante di 85 m per il collegamento da/e verso la rete saudita a microonde (SAIK).

Nella stessa centrale sono alloggiati le apparecchiature terminali a 60 MHz della giunzione con la nuova rete saudita in cavo coassiale e sono stati trasferiti dal sito provvisorio 50 canali via satellite provenienti dalla stazione terrena SCPT.

Come si può vedere, Madinat Yanbu Al-Sinaiyah entro poco tempo sarà collegata alla rete nazionale via ponte radio ad alta capacità, cavo coassiale e satellite.

Un altro ponte radio in PCM sarà installato, sempre nella stessa centrale, per collegare i maggiori utenti decentrati dell'area industriale.



Nel nuovo impianto telefonico/telex di Madinat Yanbu Al-Sinaiyah, la sincronizzazione e le giunzioni interurbane entranti e uscenti vengono realizzate su una rete in fibre ottiche a 34 Mbit/s PCM.

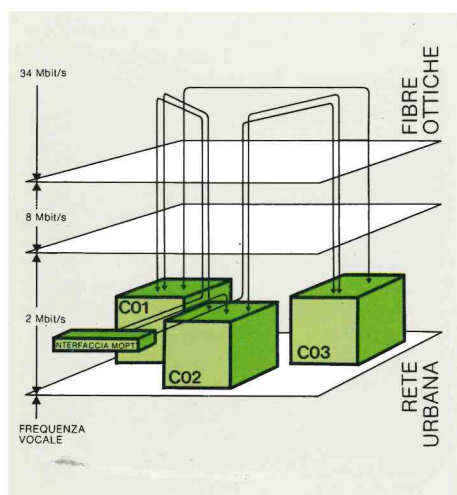
Tutti i fasci delle giunzioni intercentrali e interurbani saranno numerici fino al punto di interfaccia con la rete PTT.

Entro l'area di Yanbu la rete è interamente numerica a partire dallo stadio di utente e non avviene alcuna conversione in analogico poiché le centrali sono interconnesse a livello di 2 Mbit/s in tutti i fasci di giunzione; in questo modo si ottiene una completa integrazione fra reti numeriche di trasmissione e commutazione.

Una conversione da 2 Mbit/s a banda di supergruppo FDM verrà effettuata da unità transmultiplex nel punto di interfaccia con la rete PTT.

Lo schema di sincronizzazione adottato è del tipo "master-slave" integrato da un sistema di recupero della sincronizzazione nel caso di caduta del collegamento.

L'imprecisione globale dell'orologio di rete non supera 10^{-11} .



A questo punto i segnali dati e telefonici vengono gestiti insieme e multiplati fino a 34 Mbit/s per essere trasmessi tramite la rete di giunzione in fibre ottiche alla Centrale n. 1, dove è installata l'unità di concentrazione.

Per migliorare l'affidabilità della trasmissione dati, un'unità di commutazione separa in uscita il segnale dati a 64 Kbit/s in due percorsi PCM differenti fra la propria centrale e il concentratore telex.

Nella Centrale n. 1 i segnali a 64 Kbit/s prelevati dai percorsi PCM provenienti dalle Centrali n. 2 e 3 vengono demultiplati a velocità

originale: le linee a 2,4 Kbit/s sono quindi direttamente instradate nella rete a lunga distanza su canali F.V. mentre i segnali a 50 baud vengono ammessi al concentratore.

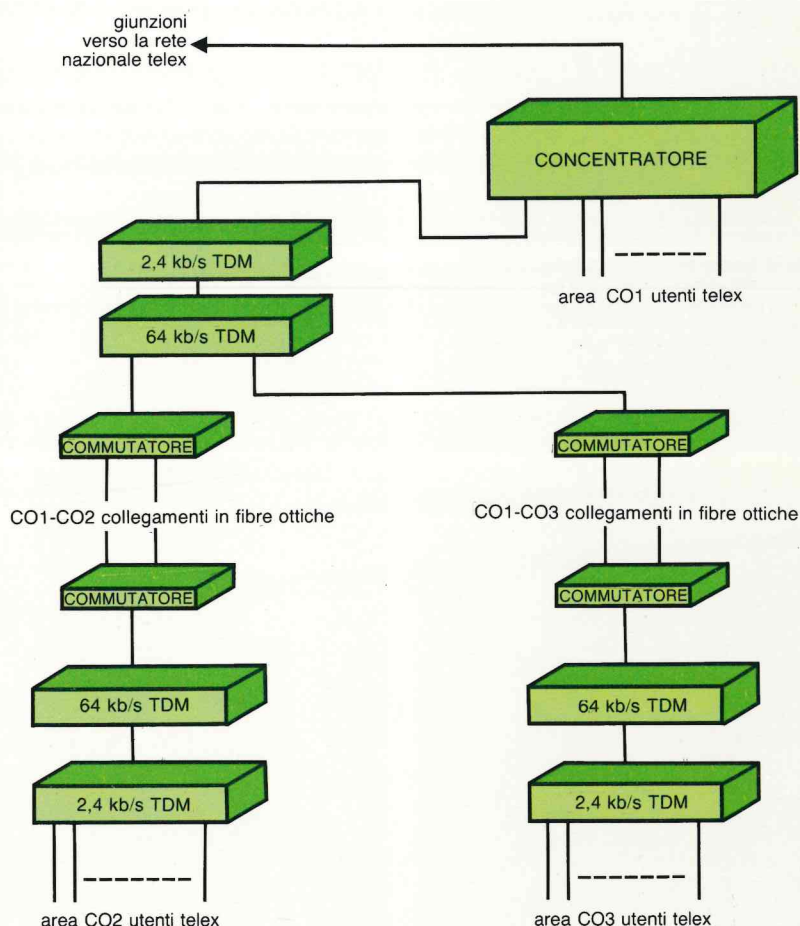
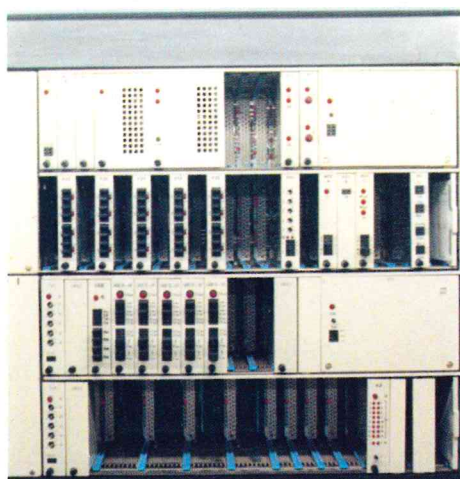
Le giunzioni interurbane uscenti vengono multiplate a loro volta a 2,4 Kbit/s e instradate nella rete nazionale.

Anche nella centrale n. 1 verrà installato un calcolatore in configurazione duplicata per la gestione della rete. Le funzioni base del sistema saranno relative al servizio elenco abbonati, alle procedure amministrative e al

La rete telex/dati è basata su un concentratore a 200 linee e 50 giunzioni telex situato nella Centrale n. 1 (CO1).

Ogni area raccoglie i propri utenti telex e dati attraverso la rete urbana; sono disponibili linee telex a 50 baud e circuiti dedicati 2,4 Kbit/s.

Le centrali sono fornite di multiplex TDM che convertono i segnali d'utente a 50 baud e 2,4 Kbit/s in un flusso dati a 64 Kbit/s da inserire in un multiplex a 2 Mbit/s come segnale codirezionale.



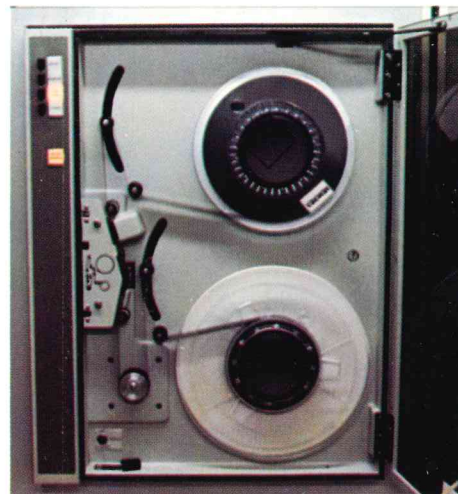
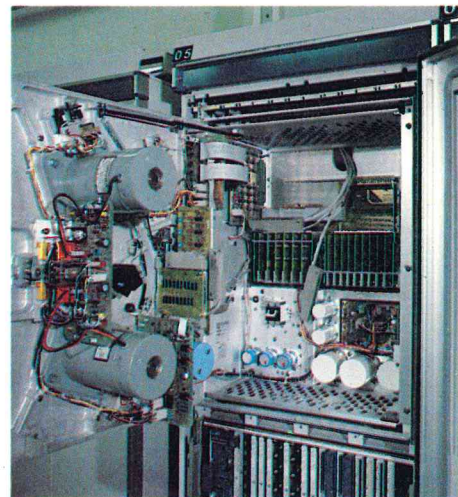
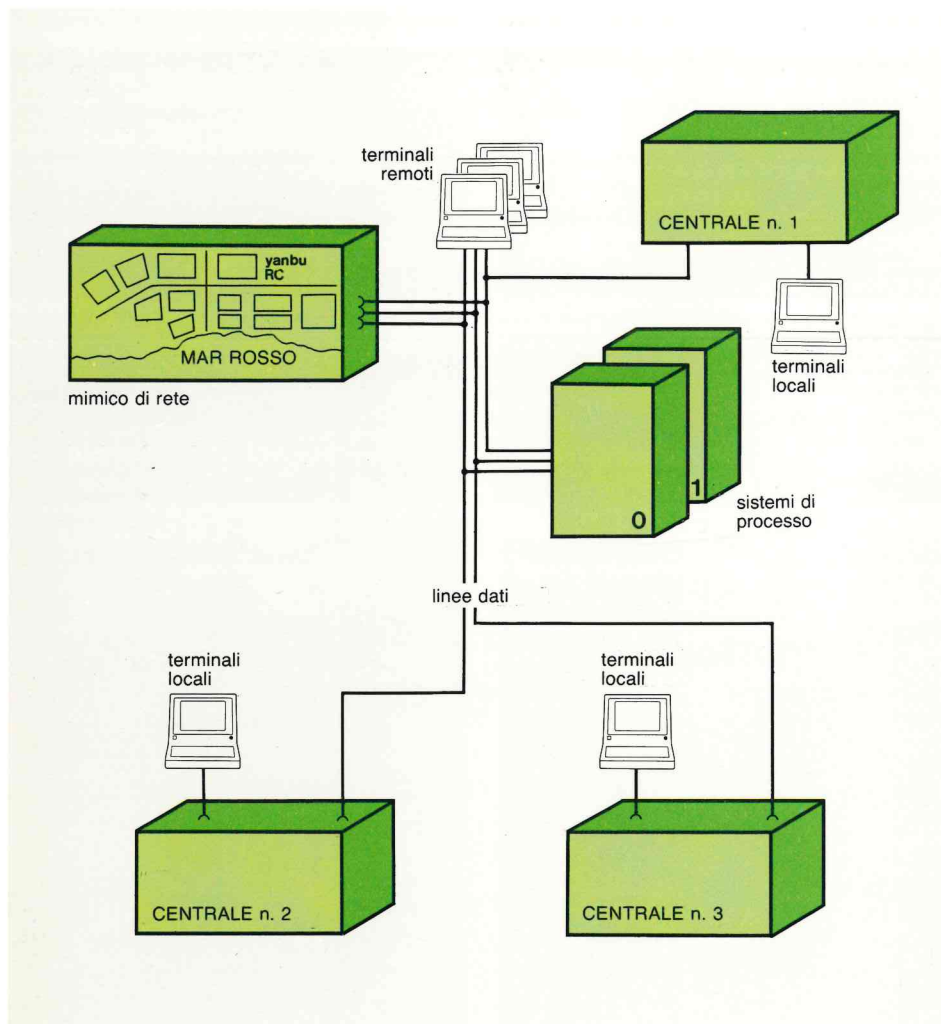
trattamento nastri per la produzione delle bollette telefoniche.

Altre informazioni relative a fatturazione totale, dati e statistiche che devono essere trattate dal sistema, saranno raccolte per mezzo di una rete a commutazione di pacchetto a 2,4 Kbit/s da ciascuna delle centrali e convogliate al centro computerizzato del sistema.

Una rete locale separata è dedicata ai collegamenti dati implementati da un protocollo X-25; tale rete viene anche impiegata per collegare i terminali remoti di I/O delle centrali di commutazione.

Questi terminali, situati nel centro di esercizio e manutenzione, permettono di effettuare a distanza operazioni di centrale che normalmente non sono assistite da operatori. Lo stato dell'intera rete è infatti visibile nel centro O & M situato nella Centrale n. 1 e da questo verranno eseguite tutte le operazioni a distanza sulle varie centrali.

Prove di routine sulle linee di utente, sulle giunzioni, sugli interventi di manutenzione e di ricerca guasti verranno anch'esse effettuate dal centro.



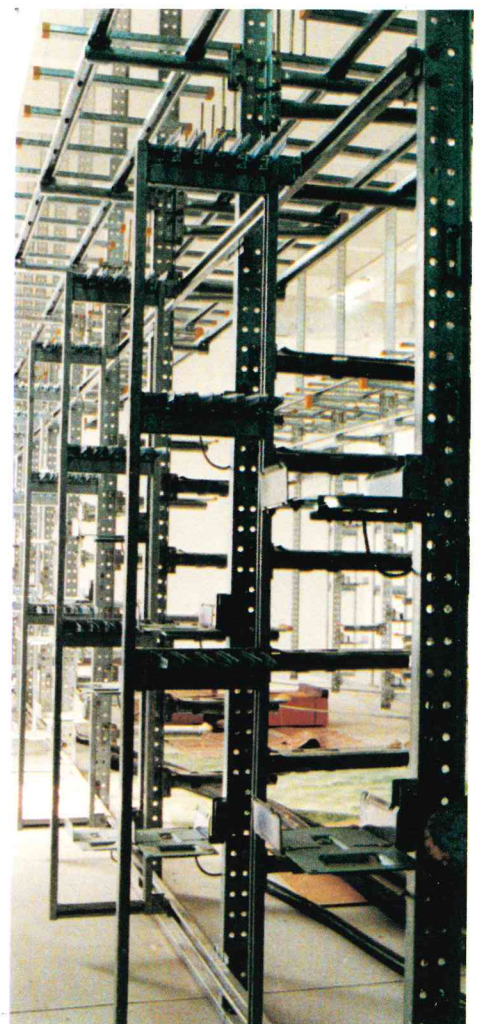
La rete urbana telefonica e telex di Madinat Yanbu Al-Sinaiyah è divisa in tre aree: le Centrali n. 1 e 3 servono le aree urbane con cavi a coppie in rame da 0,4 mm, mentre la Centrale n. 2 serve il Parco Industria Leggera e l'Area Industriale con cavi a coppie in rame da 0,64 mm.

Tutti i cavi sono del tipo con vasellina e sono isolati in PVC. La tecnica di giunzione fa uso di connettori minipicoband.

Sia i cavi della rete primaria che quelli di distribuzione sono installati in condotti di PVC.

La distanza fra i pozzetti della rete primaria è di circa 280 metri e verranno installati oltre 100 armadi di distribuzione.

Tutti gli equipaggiamenti di terminazione (cassette terminali, ripartolinee, ripartitori principali) fanno uso delle tecniche di connessione rapida.



Un certo numero di centralini privati e interfonici con capacità da 20 a 300 linee verranno forniti quali sistemi privati di commutazione.

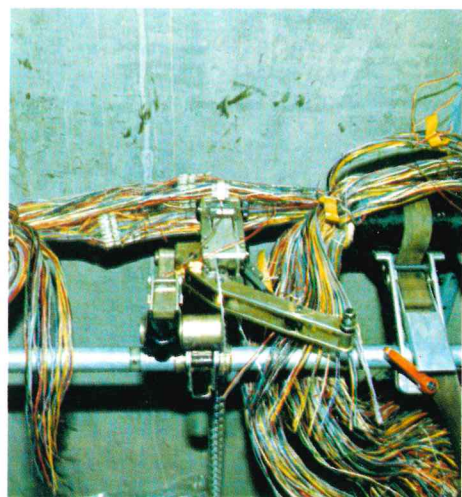
Tutti i centralini sono del tipo SPC e le unità più grandi fanno uso della tecnica a divisione di tempo.

Una rete PCM dedicata a 2 Mbit/s costituirà l'interconnessione fra centralini e centrale urbana.

Verranno inoltre installate 200 cabine telefoniche, alcune negli edifici ed altre in pensiline all'aperto.

Pozzetti di ispezione sotterranei, camerette e trincee per condotti in PVC verranno costruiti ad integrazione dei servizi esistenti.

Altri punti temporanei di concentrazione di rete saranno installati nei luoghi preposti alle future centrali per alimentare le rispettive aree attraverso quelli già esistenti.



PIANIFICAZIONE DEL SISTEMA E IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO

Il sistema telefonico e telex permanente di Madinat Yanbu Al-Sinaiyah è stato definito e specificato in ogni sua parte e la sua configurazione finale è stata completata entro il 1985.

Ciò nonostante fu richiesto che alcune parti del sistema fossero messe gradualmente in servizio sin dalle prime fasi di costruzione, per poter pianificare e garantire una completa rispondenza alle richieste della comunità.

L'impressionante sviluppo residenziale e industriale della città, causato dalla concomitanza di numerosi progetti (3 milioni di ore lavorative al mese), comportava, come già detto, un analogo incremento nei servizi di telecomunicazioni.

Per poterli programmare e fornire in modo da far fronte alle nuove esigenze, mantenendo nel contempo la funzionalità e la compatibilità delle installazioni esistenti, sono stati necessari sforzi veramente notevoli.

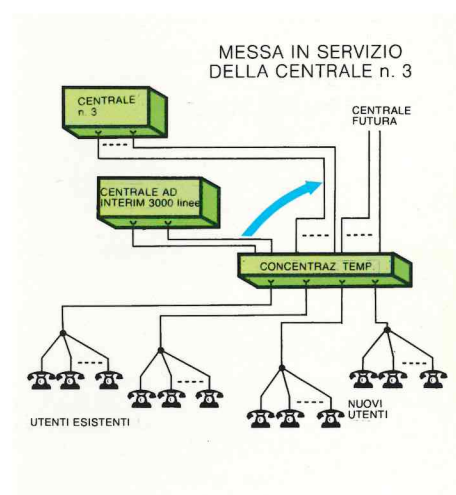
Ogni qualvolta è necessario apportare una variazione del piano di costruzione originale, l'organizzazione del progetto si confronta con due difficoltà basilari:

- raccogliere le informazioni di progetto, iniziare i lavori di ingegneria, sollecitare l'acquisizione di materiali e completare i lavori di costruzione rientrando nei tempi stabiliti per la fornitura del servizio.

- pianificare nel modo più idoneo la realizzazione dell'anticipo di servizio richiesto, tenendo conto di quanto già installato e della configurazione finale dell'impianto.

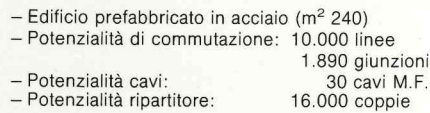
Alla metà del 1982 già si prevedeva una certa richiesta di servizio da anticipare, nel giro di pochi mesi, per alcune porzioni dell'area urbana servita dalla Centrale n. 2, mentre la centrale provvisoria da 3000 linee già si rivelava assolutamente inadeguata a soddisfare la domanda della comunità esistente.

La Centrale n. 2 che avrebbe dovuto servire le suddette aree secondo il

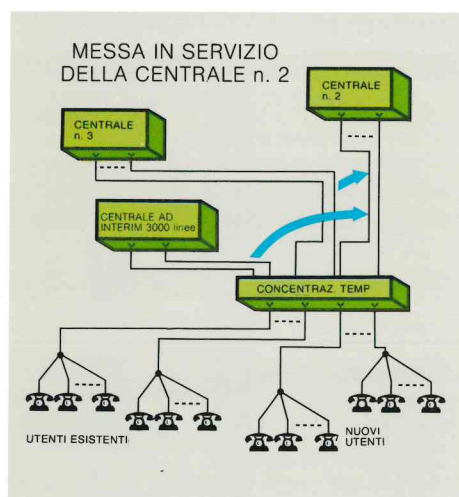


Furono, quindi, riconsiderate sia l'area relativa alla Centrale n. 2, sia quella della comunità pre-esistente: ai cavi della rete primaria furono assegnati nuovi percorsi verso un punto di concentrazione di rete temporaneo ubicato vicino alla centrale provvisoria.

Tutti i cavi attestati al ripartitore nel punto di concentrazione, sono permutati ai cavi di giunzione appositamente instradati dalla nuova Centrale n. 3.



Anche se la nuova centrale è ubicata nel sito originariamente scelto, lontano dalle aree che hanno richiesto un servizio anticipato, è stato possibile, con un minimo di installazioni aggiuntive (il punto di concentrazione temporaneo), sopperire alle richieste prima del dovuto, senza peraltro deviare dalla progettazione finale della rete.



Nel momento in cui veniva completato il lavoro di ingegneria, fu sollecitata l'acquisizione dei materiali e delle apparecchiature e furono completati i lavori di costruzione comprensivi di:

- installazione della rete primaria e della rete di distribuzione per l'espansione di quella esistente in funzione del servizio alle nuove aree.
- impianti interni e connessione di nuovi utenti (oltre 1000 linee nel primo mese di operazioni).
- installazione del punto temporaneo di concentrazione e messa in servizio dell'impianto completo.
- allacciamento dei cavi della nuova rete e dei cavi di giunzione al punto di concentrazione e alla nuova centrale.
- costruzione in un'area deserta (originariamente programmata per la futura espansione della comunità) della nuova centrale comprendente l'edificio, la centrale elettrica, trincee per condotti, camerette e pozzetti per cavi.

- installazione della centrale, degli impianti elettrici a corrente continua e delle apparecchiature di trasmissione.
- installazione delle giunzioni PCM connesse alla centrale esistente e alla rete nazionale.

Il lavoro di costruzione e messa in servizio del sistema fu ultimato in 160 giorni, all'inizio del dicembre 82, con oltre 8 mesi di anticipo sulla data prevista. Sei mesi più tardi la Centrale n. 2 entrava in servizio, prendendo in carico tutto il traffico telefonico sia della Centrale n. 3 sia della centrale provvisoria.



La messa in servizio della Centrale n. 2 rappresenta una pietra miliare nel completamento del sistema di telecomunicazioni di Madinat Yanbu Al-Sinaiyah.

In quel momento, infatti, quella centrale concentrò su di sé il carico dell'area industriale che, fino ad allora, era servita da sistemi telefonici via radio. Tutti gli utenti industriali vennero allacciati secondo lo schema originale di rete; le aree precedentemente servite, su base temporanea, dalla Centrale n. 3 furono commutate sulla nuova centrale in due tempi.

Inizialmente le linee degli utenti della Centrale n. 2 furono instradate a mezzo di cavi di giunzione al punto di concentrazione già usato per la messa in servizio della Centrale n. 3.

La nuova centrale è stata caricata con le stesse di linee di utente e giunzioni dati della Centrale n. 3.

I cavi di giunzione provenienti dalla Centrale n. 2 furono allacciati ai cavi di giunzione connessi con la Centrale n. 3 nel ripartitore del punto di concentrazione, rispettando lo stesso ordine di coppie.

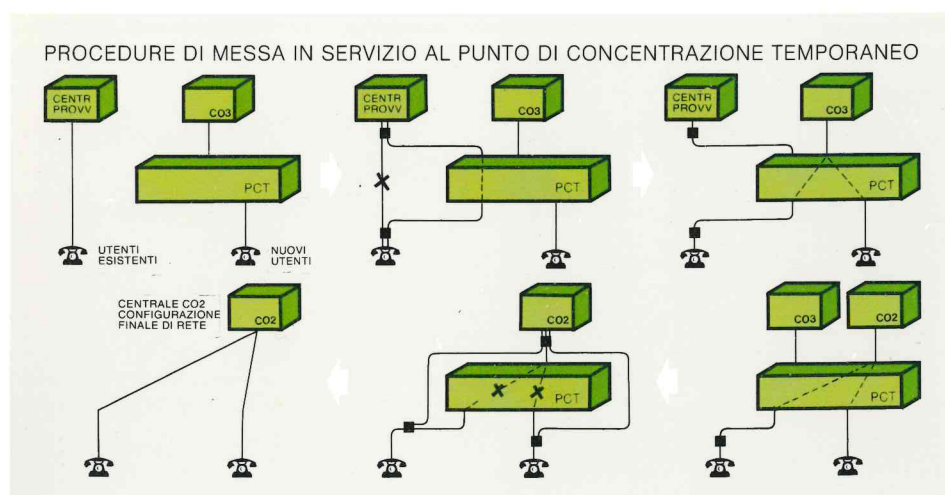
Al momento della messa in servizio tutto il traffico fu trasferito dalla

Centrale n. 3 alla Centrale n. 2 con il metodo della inserzione rapida.

Il traffico locale, quello interurbano e il codice di centrale sono stati passati da una centrale all'altra per evitare di cambiare i numeri di utente.

In un secondo tempo anche la centrale provvisoria è stata gradatamente scaricata sulla Centrale n. 2, completando così l'area originale di utente.

Infine le permutazioni nel punto temporaneo di concentrazione sono state trasferite con appositi giunti nelle camerette adiacenti ed il punto di concentrazione è stato disconnesso dalla rete e smantellato.

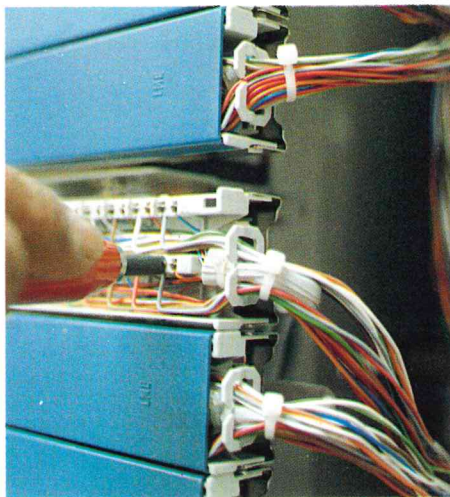
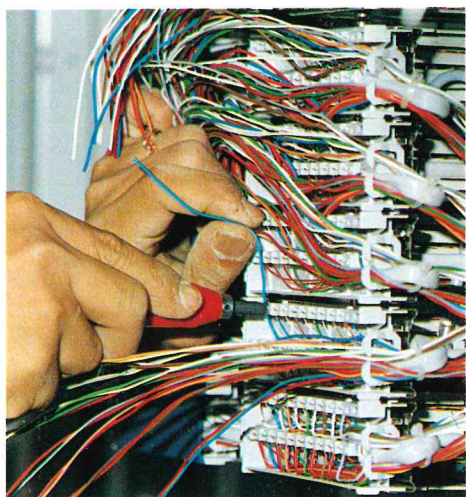


La Centrale n. 3 dovrebbe servire una parte dei quartieri residenziali ancora incompleti. Tuttavia altri settori della comunità entro l'area della futura Centrale n. 1 stanno già richiedendo servizi e sono stati, quindi, allacciati attraverso un secondo punto di concentrazione, ubicato nella Centrale n. 1, alla Centrale n. 3 attualmente libera.

Quando l'ultima centrale sarà completata, la rete verrà rimessa in funzione e le altre due centrali verranno raccordate alle loro reti locali con procedure simili a quelle sopraelencate.

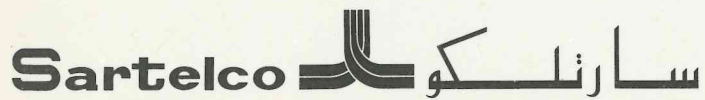
Nel 1984 le giunzioni intercentrali di Madinat Yanbu Al-Sinaiyah sono state convertite al sistema di segnalazione a canale comune CCITT n. 7, dopo alcuni mesi di prove in loco su percorsi carichi di traffico simulato. In quel momento Madinat Yanbu Al-Sinaiyah, disponeva di uno dei sistemi di telecomunicazioni più avanzati nel mondo.

Progettato, fornito, installato e mantenuto in esercizio dalla SIRTl con la propria consociata SARTELCO.





Via G.B. Pirelli, 20 - 20124 Milano - Italia
Tel. (02) 6774.1 - Telex 310346 SIRTIM



SAUDI ARABIAN TELECOMMUNICATIONS COMPANY LTD
HEAD OFFICE: AL-MUGHARRAZAT, North Riyadh
tel. (01) 4654551 - telex 201014 SIRT SJ - P.O. Box 3515