

**NUOVO VEICOLO SPECIALE  
PER LA RICERCA DELLE INTERFERENZE  
NELLE BANDE RADIOASTRONOMICHE**

C. Bortolotti & M. Roma

IRA 272/98

V. R.

## Indice :

1. Introduzione	pag. 2
2. Scelta del nuovo veicolo e relativo acquisto	4
3. Specifiche di allestimento	5
4. Valutazione delle offerte ed ordinativo	9
5. Realizzazione dell'allestimento	10
6. Installazione della strumentazione	19
7. Primi riscontri	21
8. Conclusioni	22
9. Ringraziamenti	22

## 1. Introduzione

L'individuazione e la localizzazione delle fonti d'interferenza nelle bande radioastronomiche richiedono, oltre ad un centro di monitoraggio fisso, un veicolo attrezzato per rilevamenti di emissioni in banda Radio e Microonde. Con tale mezzo, spostato nelle località più idonee, si possono effettuare ascolti e triangolazioni che ne facilitano la localizzazione, è possibile inoltre arrivare all'identificazione di emissioni "lontane" la cui intensità può essere soggetta a forti variazioni di propagazione.

Un primo furgone di proprietà dell'Università di Bologna (un FIAT 242 15D immatricolato nel 1979 con targa BO 80 21 83) è stato attrezzato in fasi successive per questo scopo già dal 1980 e, da allora, è in dotazione al nostro Istituto. L'allestimento del veicolo ed il veicolo stesso presentano però una notevole usura dovuta alle innumerevoli (ed a volte estenuanti) missioni effettuate, nonché ai quasi 20 anni di incessante servizio su terreni non sempre agevoli.

Da anni inoltre, di questo modello di furgone non sono più reperibili diverse parti di ricambio ed in più di una occasione si è reso necessario installare articoli usati.

Oltre alle consuete missioni per ricerca di interferenze nelle bande radioastronomiche, col FIAT 242 sono stati eseguiti rilievi nell'ambito:

- dell'installazione di un radiotelescopio in Sicilia
- del controllo delle interferenze nelle bande GPS presso il porto di Napoli
- dell'installazione di un radiotelescopio in Sardegna.

Tale veicolo è stato inoltre utilizzato in Irpinia come centro mobile per comunicazioni radio d'emergenza, in occasione del forte terremoto lì verificatosi.

Il furgone nella sua ultima configurazione è visibile di seguito nella **Fig.1** .

- Base del palo telescopico estensibile: particolare dell'originale verticalizzatore a ventose e dell'encoder incrementale per rilevare l'orientamento dell'antenna.



**Fig.1** (Il mitico FIAT 242)

## 2. Scelta ed acquisto del nuovo veicolo

La scelta del veicolo si è concentrata su 2 possibili tipologie:

- a) mezzo fuoristrada
- b) mezzo più capiente ed abitabile.

A seguito dell'esperienza acquisita precedentemente e relativamente ai fondi messi a disposizione, abbiamo ritenuto più opportuno acquistare di nuovo un furgone di massa complessiva fino a 35 q.li , per i motivi che seguono:

- Buone caratteristiche di capienza ed elasticità di trasformazione dell'automezzo, in previsione di un ambiente di lavoro il più ergonomico possibile
- Rilevante peso dell'allestimento completo (circa 8-10 q.li) che dovrà rientrare nella portata del veicolo
- Necessità di poter condurre l'automezzo con la comune patente "tipo B".

Tra i diversi modelli presenti sul mercato si è optato per un furgone FIAT mod. Ducato 14 - 2.5 TDI , passo corto e tetto rialzato, con portellone laterale destro e portiera doppia posteriore, dotato di alcuni optional.

Tale mezzo offre ingombri relativamente contenuti, quindi una facile manovrabilità, abbinati ad un brillante motore dai consumi relativamente bassi. Il basso piano di carico, associato al tetto rialzato, permette inoltre di operare comodamente anche in posizione eretta, senza portare l'ingombro in altezza del veicolo a dimensioni tali da limitarne la circolazione.

Un optional degno di nota è il condizionatore che, pur essendo previsto per la sola cabina di guida, migliora comunque il confort ambientale sia agli operatori che alla strumentazione di bordo, anche nel vano posteriore. Per limitare il riscaldamento dovuto all'irraggiamento solare è stata scelta la carrozzeria di color bianco.

Un unico rammarico riguarda il fatto che il precedente Ducato, ora fuori produzione, era fornibile anche nella versione 4 x 4 che lo rendeva particolarmente interessante nei percorsi meno agevoli, a differenza della serie attuale che purtroppo non lo prevede.

Il costo del furgone acquistato all'inizio del 1996, comprensivo degli optional originali richiesti, si è aggirato sui 43 milioni di Lire (IVA inclusa).

### 3. Specifiche di allestimento

In seguito alla ricerca delle Ditte specializzate in trasformazioni speciali di veicoli e dopo un preliminare contatto per sondare la configurazione più congeniale per l'allestimento, si è giunti a stilare la seguente richiesta d'offerta.

Con la presente si richiede la Vostra migliore offerta per l'eventuale trasformazione del nostro furgone FIAT DUCATO targato AG647AC , a mezzo speciale per la ricerca di interferenze nelle bande radioastronomiche.

Caratteristiche del veicolo: FIAT Ducato 14, tetto rialzato, motorizzazione 2.5 TDI, passo corto (2850 mm.), altezza da terra 2465 mm., equipaggiamento 2 posti, condizionatore originale con idroguida, alzacristalli elettrici e chiusura centralizzata.

Caratteristiche e prestazioni richieste, subordinate al rispetto delle normative vigenti.

#### A) LAVORI DI CARROZZERIA

- 1-Asportazione divisorio e rifinitura strutturale della zona interessata.
- 2-Applicazione griglia protettiva retrosedile guida di dimensioni minime consentite.
- 3-Modifica della poltroncina passeggero per renderla ruotabile verso il laboratorio.
- 4-Foro e supporto palo telescopico basculante a filo tetto e realizzazione, lateralmente ad esso, di numero 2 paratie per successivo alloggiamento connettori vari.
- 5-Piano praticabile sul tetto dell'automezzo con idonea scaletta fissata esternamente sulla porta posteriore.
- 6-Oblo' fisso trasparente con tendina oscurante, installato sul tetto.
- 7-In alternativa al punto 6, botola passauomo trasparente con tendina oscurante, installata sul tetto.
- 8-Predisposizione di tutti i punti di vincolo degli arredi e strutture.
- 9-Ripresa di verniciatura delle zone interessate.
- 10-Coibentazione pareti, pannelli, porte e tetto.
- 11-Rivestimento interno atto ad ottenere assieme alla coibentazione un buon isolamento termo-acustico.
- 12-Applicazione a pavimento di supporto in multistrato indeformabile.
- 13-Ripristino dell'assetto originale del veicolo in condizioni "semiscarico" ad allestimento ultimato, per mantenere un'altezza da terra ottimale.
- 14-Eventuali Vostri suggerimenti e proposte.

## B) ARREDI

- 1-Pavimentazione in PVC bullonettato ignifugo.
- 2-Attrezzatura zona retrosedile guidatore con struttura di dimensioni contenute per alloggio apparati elettrici ed eventualmente N.2 accumulatori di nostra fornitura (ingombri max. - L. 400 mm. - P. 280 mm. - H. 250 mm. - Peso approx. 30 Kg - ciascuna) e inverter.
- 3-Realizzazione di piano di lavoro trasversale ammortizzato con guida per vincolo apparati, opportunamente attrezzato nelle zone laterali sottostanti (lato portellone laterale fino al pavimento), profondo circa 80 cm., posizionato a circa 55 cm. dalle porte posteriori.  
Centralmente nella parte anteriore, deve prevedersi il foro per l'alloggiamento del palo e del sistema manuale di verticalizzazione (X/Y), con aggiustamento di circa 14 gradi (+/- 7).
- 4-Realizzazione di numero due strutture atte a contenere supporto rack 19" (11 unita' - 60 kg.) con ammortizzatori tipo CAVOFLEX di nostra proprietà ed aventi i seguenti ingombri: Lar. 576 mm. - Alt. 615 mm. - Prof. 400 mm.  
Tali strutture dovranno essere poste lateralmente ed in posizione arretrata sopra il piano di lavoro, ma svincolate e sollevate da questo di circa 22 cm.. (Alcune unita' rack potranno essere utilizzate per alloggiamento moduli di comando e controllo degli impianti di bordo).
- 5-In alternativa al punto 4, N. 2 strutture porta rack ammortizzate di Vostra fornitura.
- 6-Realizzazione di divisorio posteriore retrostante il piano di lavoro, attrezzato con barre per vincolo apparati ed antenne da trasportare.
- 7-Nelle pareti laterali del vano che si viene a creare al punto 6, da realizzarsi strutture per contenimento del sistema elettro-compressore pneumatico (per trombe) 24 Vdc di nostra fornitura, con relativa impiantistica per movimentazione palo telescopico, e della tanica scorta gasolio (20 lt.).
- 8-Chiusura tramite anta del vano sopra cabina.
- 9-Eventuale poltroncina anatomica fissa per operare al piano di lavoro (zona retrosedile autista) con mezzo in movimento.
- 10-Eventuale scaletta a corredo della botola passauomo per l'accesso dall'interno al piano praticabile (mezzo uomo).
- 11-Accessori per vincolo strumentazione al piano di lavoro.
- 12-Eventuali Vostri suggerimenti e proposte.

## C) PALO TELESCOPICO E RELATIVI IMPIANTI

- 1-Fornitura ed installazione di palo telescopico pneumatico ruotabile manualmente, quale supporto d'antenna, avente le seguenti caratteristiche:
  - in lega leggera,
  - trattato superficialmente per una elevatissima resistenza all'usura ed all'ossidazione,
  - altezza tutto elevato circa 11 m. da terra,
  - dotato di collari per bloccaggio manuale tramite viti a "brugola" incassate,
  - diametro dell'elemento minore di 5 cm.

Tale palo andrà fissato in modo "basculante" a filo tetto con sporgenza limitata all'ingombro dei collari, la lavorazione dovrà garantire l'assenza d'infiltrazioni d'acqua.

Non viene richiesto recuperatore di cavo coassiale con relativo giunto rotante, ed inoltre sopralzo di carrozzeria a copertura palo.

2-Verticalizzatore manuale da realizzarsi sotto il piano di lavoro (movimentazione richiesta +/- 7 gradi).

3-Impianto elettro-pneumatico composto da compressore 24 Vdc (tipo per trombe) di nostra proprietà, con sistema d'azionamento e di comando SALITA/DISCESA a pulsante e connettore predisposto per telecomando.

4-Interfaccia meccanica per encoder incrementale multigiuro di nostra proprietà (900 punti/giro) onde rilevare il puntamento dell'antenna.

5- In alternativa al punto 4, Vostro sistema completo di lettura del puntamento d'antenna su display con precisione migliore o uguale al grado.

6-Eventuale fornitura attacco rapido per fissaggio antenne alla sommità del palo.

7-Eventuali Vostri suggerimenti e proposte.

#### D) IMPIANTO ELETTRICO-ILLUMINAZIONE-SICUREZZE ED ALLARMI.

1-Installazione di un alternatore commerciale supplementare da 28 Vdc / 50 A e relativo impianto di alimentazione batterie supplementari ed inverter (non e' richiesto disgiuntore sulla puleggia).

Si ribadisce che l'automezzo e' dotato di condizionatore e servosterzo originali.

2-Installazione di inverter da 1000-1200 W per trasformazione 24-28 Vdc / 220 Vac.

3-Installazione di N. 2 accumulatori ermetici di nostra proprietà (vedi B-2)

4-Impianto elettrico realizzato con canaline a vista comprendente:

- Quadristica generale con strumentazioni per il controllo delle tensioni e correnti C.C./A.C., frequenzimetro di rete, protezioni magneto-termico C.C./A.C. (richiesta anche a monte delle batterie da installarsi nel punto piu' idoneo), differenziale, commutatore di rete tra inverter e presa esterna (1/0/2).

- Installazione di gruppi prese d'utenza dislocati a sinistra e destra piano di lavoro, lato destro vano posteriore, struttura retro-sedile guida e vano sopra cabina.

Ogni punto su elencato dovrà presentare congruo numero di prese 12/24 Vdc polarizzate (SE POSSIBILE MOD. 5300 MAGIC TICINO) e 220 Vac tipo BIPRESA.

- Presa esterna per eventuale alimentazione da rete esterna.

- impianto di illuminazione utilizzando lampade 220 Vac a basso consumo, disposto a soffitto su 4 punti, dislocati a sinistra e a destra sul piano di lavoro, centralmente nel vano laboratorio e nel vano posteriore.

Questi ultimi due punti luce sono da prevedersi con illuminazione anche in bassa tensione 24 Vdc.



I punti luce dovranno essere azionabili singolarmente.

- Eventuale faro esterno a 24 Vdc orientabile, posto sul piano calpestabile, con accensione dall'interno.

5-Eventuale segnalazione palo non rientrato a mezzo pressostato, ripetuta sul cruscotto.

6-Eventuale segnalazione di rete esterna connessa, ripetuta sul cruscotto.

7-Eventuale indicazione corrente di carica delle batterie supplementari, sul cruscotto.

8-Eventuali segnalazioni di attivazione degli impianti principali.

9-Eventuali Vostri suggerimenti e proposte.

E) DOCUMENTAZIONI A CORREDO E PRATICHE DI CAMBIO D'USO

1-Manuale d'uso e manutenzione con le principali avvertenze operative, schemi elettrici ed identificazione delle principali parti ricambio.

2-Certificato di conformità al capitolato ed alle normative vigenti e certificato di collaudo.

3-Pratiche di cambio d'uso presso Motorizzazione Civile per l'omologazione finale.

4-Eventuali Vostri suggerimenti e proposte.

Riferendosi alla nostra richiesta, pregasi inviare Vostro capitolato dei lavori, corredandolo con relativa offerta dettagliata in ogni suo singolo punto.

La richiesta precedente è stata inviata alle seguenti Ditte:

- **ATA** **Via Renato Martorelli 41 10155 TORINO**
- **Laboratorio Tevere** **Via Santa Cornelia 266 00188 ROMA**
- **O.M. Barberi G.** **Via Rosselli 30 21018 Sesto Calende (VA)**

#### 4. Valutazione delle offerte ed ordinativo

L'importo finale delle 3 offerte pervenute differiva in modo poco rilevante, si è pertanto deciso di dare maggior peso alla qualità delle proposte sottoposteci. L'offerta della Ditta ATA è stata scartata in quanto veniva proposto un palo telescopico a nastro TAG (di loro produzione) che non soddisfaceva i nostri requisiti (non stagno, con dimensioni del sistema d'innalzamento ritenute molto ingombranti e verticalizzatore non specificato).

Le rimanenti offerte sono state giudicate anche in relazione ad una visita conoscitiva presso i relativi Stabilimenti.

Per quanto ci è stato possibile appurare, la Ditta Barberi G. risultava la più qualificata (in quanto ad organizzazione, attrezzature e dimensione aziendale) per la trasformazione del nostro furgone, oltre al fatto d'aver corredato l'offerta con disegni preliminari dell'allestimento, rendendo più completa ed apprezzabile la proposta.

Abbiamo pertanto deciso di affidare la realizzazione del lavoro alla Ditta O.M. Barberi G.

Alla fine del 1997 è stato quindi emesso un buono d'ordine per la somma complessiva di L.78.660.000 (IVA inclusa), comprendente quanto di seguito elencato:

- Lavori di carrozzeria
- Arredo
- Palo telescopico ed impianti relativi (comprensivo di interfaccia meccanica per trasduttore angolare)
- Impianto elettrico ed illuminazione
- Faro di profondità
- Documentazione a corredo e pratiche di cambio uso.

Alcuni particolari, come da specifiche, sono stati da noi forniti, ossia:

- N.2 strutture rack 19" dotate di antivibranti CAVOFLEX
- N.2 accumulatori 12V / 110Ah ACCU-ITALIA
- N.1 compressore (tipo trombe) 24Vcc FIAMM
- N.1 encoder incrementale SICOD.

***Nota: l'allestimento non è comprensivo della strumentazione di misura e monitoraggio nonché di tutti gli apparati ausiliari (antenne, filtri, amplificatori etc.) che, quasi in toto, saranno trasferiti dal furgone precedente ed installati a nostra cura.***

## 5. Realizzazione dell'allestimento

Il furgone è stato portato presso l'Officina Barberi G. a fine '97, completo dei particolari in conto lavorazione di nostra fornitura, affinché la sua trasformazione potesse partire con l'inizio dell'anno nuovo.

La lavorazione si è protratta fino al giugno '98, con un leggerissimo ritardo rispetto ai tempi preventivati.

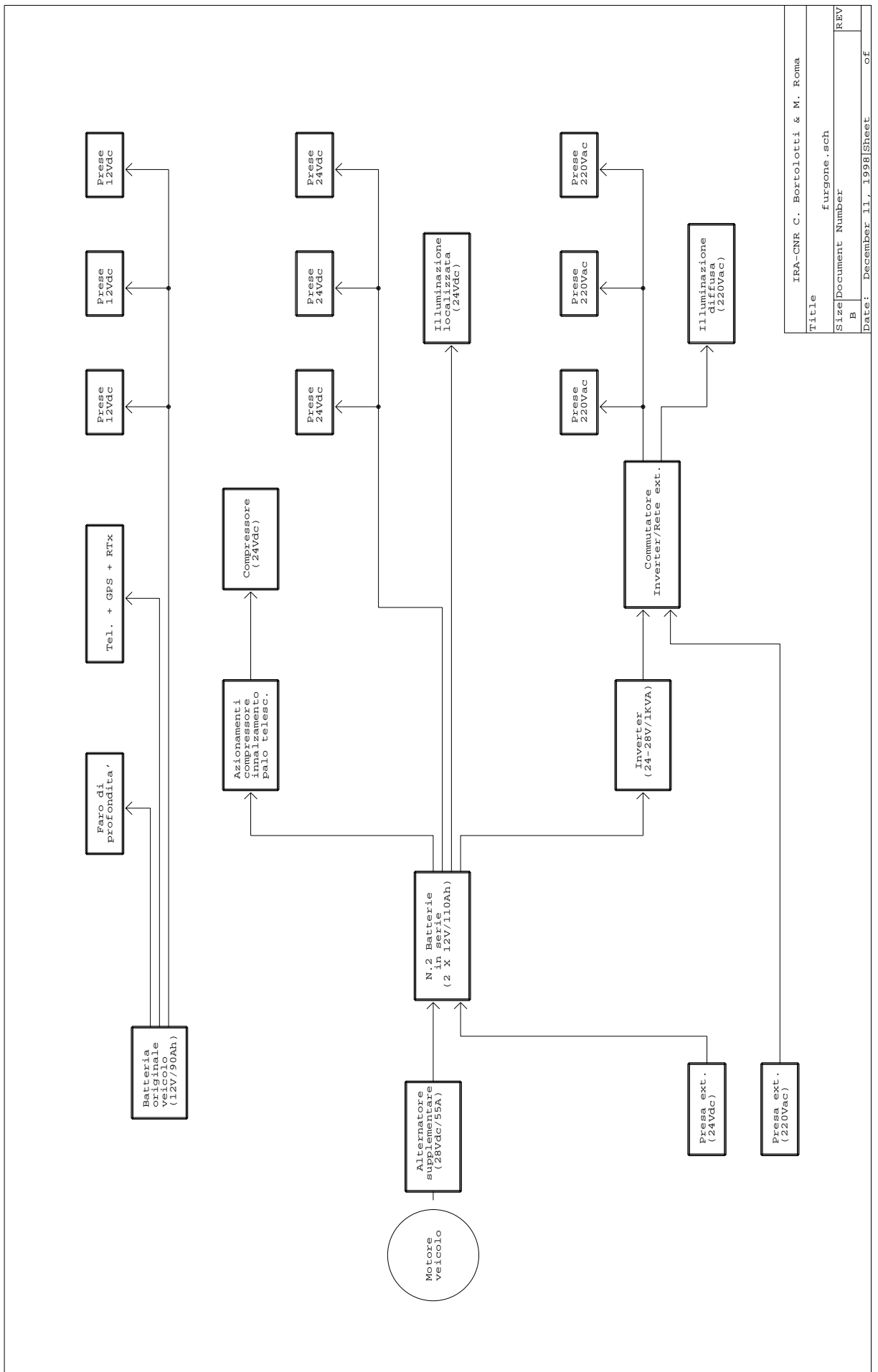
Durante tale periodo è stata effettuata una visita di riscontro dell'avanzamento lavori, nonché l'introduzione concordata di alcune migliorie. Tra queste menzioniamo l'installazione di alcuni apparati ausiliari di nostra fornitura, come telefono cellulare (fisso), ricetrasmittitore 27-144 MHz e ricevitore GPS, tutti corredati dalle relative antenne installate nello spoiler sopra la cabina.

Il furgone "finalmente allestito" è visibile di seguito in **Fig.2**.



Tentiamo ora di fornire una descrizione di massima relativa alle principali caratteristiche della realizzazione.

1. L'energia elettrica del laboratorio è fornita da un alternatore supplementare 28Vdc / 55A che, calettato al motore del veicolo tramite cinghia, ricarica i 2 accumulatori ermetici 12V / 110Ah collegati in serie, questi a loro volta garantiscono la continuità dell'alimentazione 24Vdc e della rete tramite inverter 24Vdc / 220Vac. Vi è inoltre la disponibilità della 12Vdc fornita dall'accumulatore originale del veicolo.  
Lo schema a blocchi relativo a tali alimentazioni è riportato di seguito in **Fig.3**.



IRA-CNR C. Bortolotti & M. Roma	
Title	furgone.sch
Size/Document Number	B
REV	REV
Date:	December 11, 1998
Sheet	of

Fig.3 (Schema a blocchi alimentazioni)

Abbiamo insistito per questa soluzione in quanto, confortati anche dall'esperienza del precedente furgone, siamo convinti che sia la più razionale, affidabile e versatile: unico neo la non semplice implementazione.

Una prima alternativa poteva consistere nel potenziamento dell'accumulatore originale del veicolo dal quale alimentare un inverter 12Vdc: l'inferiore energia disponibile non avrebbe garantito la piena operatività in tutte le condizioni.

Una seconda possibilità era quella di dotare il furgone di un gruppo elettrogeno motorizzato, introducendo però problematiche di sicurezza, spazio, praticità, rumorosità etc. etc.

2. Il vano laboratorio è immediatamente accessibile dalla cabina, come visibile di seguito in **Fig.4** ,



permette quindi la comunicazione diretta tra gli operatori e facilita l'operatività col mezzo in movimento. Tale operazione è ulteriormente agevolata dalla rotabilità della poltrona passeggero. Nella colonna di protezione realizzata dietro il sedile di guida, visualizzata di seguito in **Fig.5**, sono situati:



- Staccapoli (alimentazione generale 24Vdc ed inverter)
- Inverter (non in vista)
- Quadro generale (non in vista)
- Interruttori magneto-termici vari



- Piccolo ripiano per eventuale PC portatile
- Telefono cellulare (predisposto per connessione PC) e ricetrasmittitore
- Abilitazione e comandi palo telescopico
- Abilitazione inverter
- Indicatori di tensione, corrente (dc-ac) e frequenza.

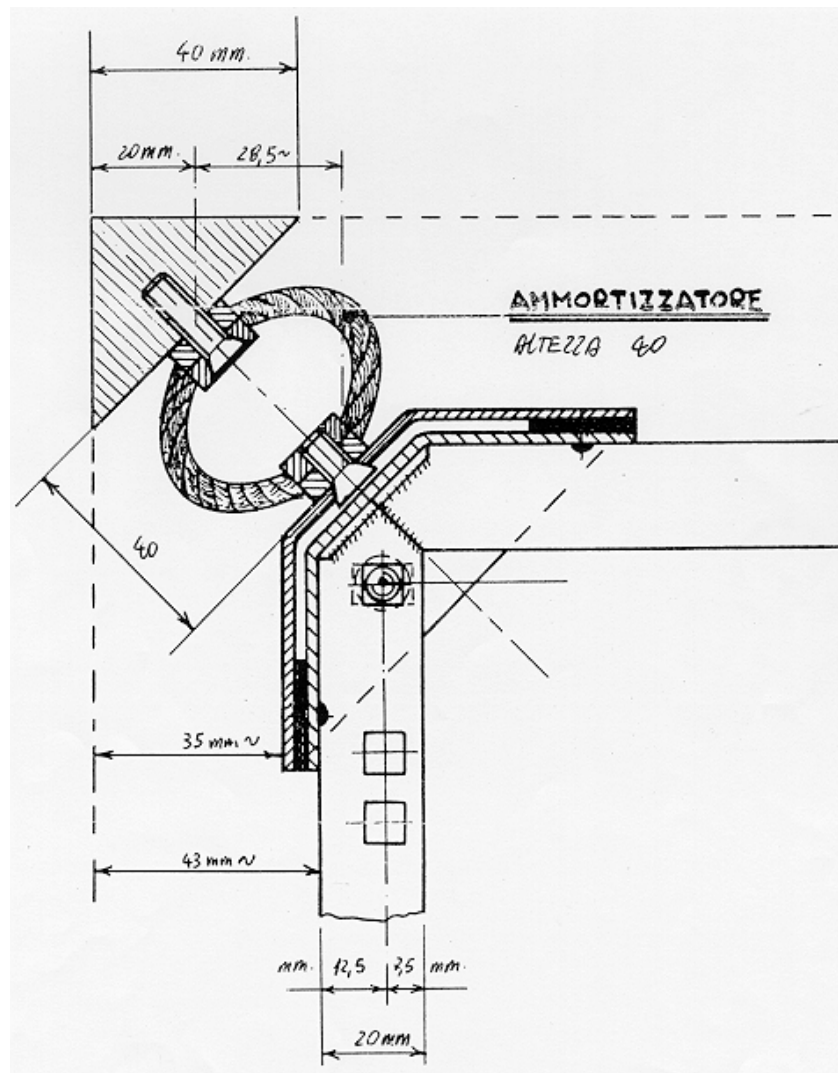
Immediatamente dietro il sedile passeggero, all'interno del sottostante gradino, sono alloggiati i 2 accumulatori supplementari e la relativa ventola per l'asportazione degli eventuali gas prodotti durante la fase di ricarica.

Di particolare rilievo è risultata l'implementazione a soffitto della botola passauomo trasparente che consente una visione costante della posizione del palo e delle antenne. Questo particolare è visibile nella seguente **Fig.6**.



Nel soffitto sono inoltre disposte, frontalmente a ciascun rack, N.2 paratie connettorizzate (RF e multipolare) che permettono la connessione della strumentazione di bordo con il sistema ricevente esterno.

- Le strutture per il supporto dei rack sono posizionate in alto, sopra il piano di lavoro, e sono supportate mediante un sistema di ammortizzatori a cavo metallico onde prevenire gravi danni alla strumentazione di bordo; un particolare di questo sistema è schematizzato di seguito in **Fig.7**.



- Il palo telescopico è composto di 6 stadi e può raggiungere, se completamente sfilato, l'altezza di 12 mt da terra, mentre tutto retratto sporge solamente 40 cm dal tetto del furgone (antenne escluse). La sua verticalizzazione ( $\pm 6^\circ$ ) si effettua operando sui 2 volantini posti immediatamente sotto il piano di lavoro. Ognuno degli stadi estraibili può essere bloccato meccanicamente onde evitarne lo sfilo e per soddisfare particolari esigenze di impiego. Un disegno complessivo di tale palo è riportato in **Fig.8**.



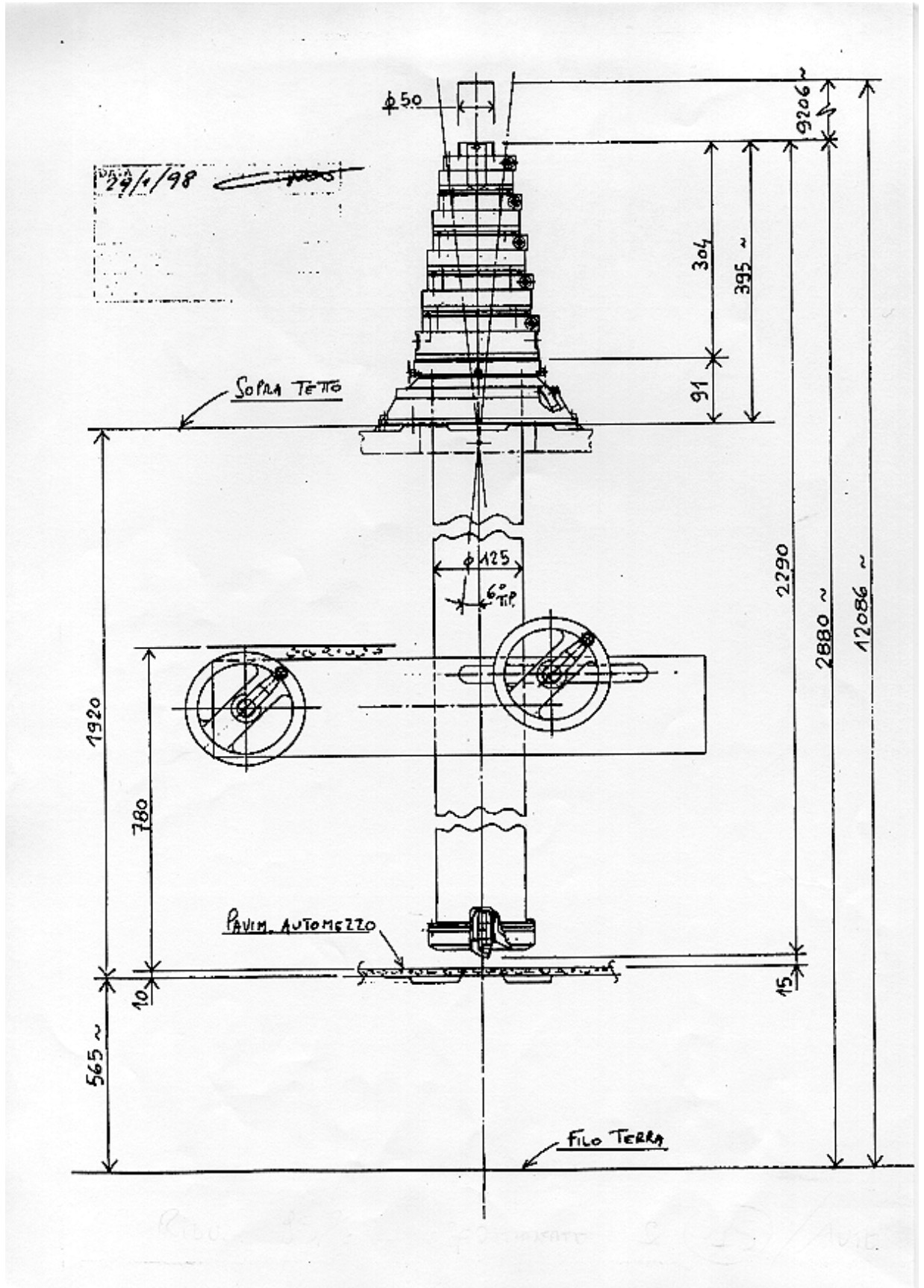


Fig.8 (complessivo del palo estensibile)

5. Dalle portiere posteriori si accede al ristretto vano di servizio dal quale è inoltre possibile operare comodamente sulle varie connessioni situate nel retro della strumentazione a rack. In questo spazio trovano posto le antenne più ingombranti, un lavello nella cui base è alloggiato il compressore elettro-pneumatico per l'innalzamento del palo, ed altri accessori ancora. Di seguito la **Fig.9** mostra il vano in questione.



6. A soffitto della cabina di guida, comodamente visibile sopra lo specchietto retrovisore, è stata realizzata una piccola plancia di controllo riportante i seguenti parametri:
- Pulsante spia-reset sicurezza palo elevato
  - Indicatore corrente di ricarica accumulatori supplementari
  - Spia alimentazione esterna 24Vdc
  - Spia abilitazione compressore
  - Spia alimentazione da rete esterna
  - Spia alimentazione da inverter
  - (Spia alimentazione 24Vdc – da implementare)
- Inoltre trova spazio anche il ricevitore GPS (vedi **Fig.10** di seguito)



7. Per limitare ulteriormente l'apporto di calore dovuto all'irraggiamento solare attraverso la botola trasparente passauomo, si è resa necessaria l'applicazione di una speciale pellicola riflettente. Inoltre, sui vetri delle portiere posteriori sono state applicate per lo stesso motivo, ma anche per una migliore visibilità della strumentazione, delle pellicole bianche all'esterno e completamente oscuranti all'interno.



## 6. Installazione della strumentazione e primi riscontri

Disponendo del furgone allestito, nuovamente immatricolato come mezzo speciale (laboratorio mobile), abbiamo iniziato l'installazione della strumentazione di misura, degli apparati riceventi e di tutti gli accessori necessari per la ricerca delle interferenze nelle bande radioastronomiche.

Nel supporto rack di sinistra abbiamo ritenuto opportuno alloggiarvi la seguente strumentazione:

- Ricevitore ICOM IC-R9000 (0.1 - 2000MHz)
- Lettura direzione antenna
- Selettore sistema ricevente
- Analizzatore di spettro HP 8562A (1KHz - 26.5GHz).

E nel corrispondente supporto di destra:

- Alimentatori vari
- Monitor televisivo
- Plotter HP 7470 (A4).

Sotto a questo supporto abbiamo inoltre fissato un apparato videoregistratore.

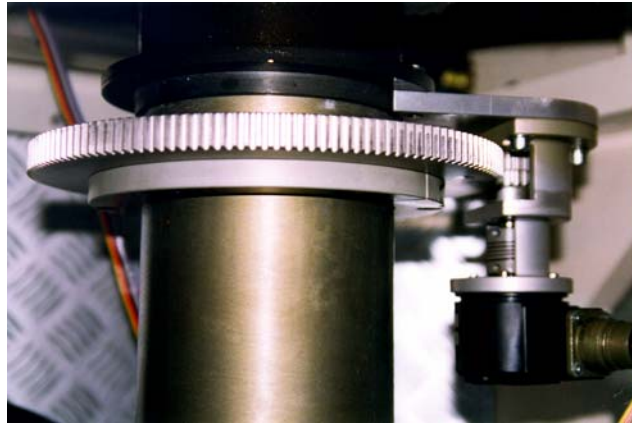
Nella parte alta della parete libera dietro il palo, abbiamo localizzato il punto di fissaggio del box contenente il sistema di amplificazione (operativo fino a 15GHz), quando utilizzato in interno.

Il piano di lavoro è rimasto libero e disponibile per qualsiasi uso.

La parete descritta è visualizzata in **Fig.11** .



Solidale al palo, immediatamente sotto il piano di lavoro, è posizionato il sistema trasduttore di rotazione composto da ingranaggi ed encoder incrementale per poter agevolmente introdurre un offset, la cui elettronica di lettura ha richiesto l'implementazione di un divisore per 8 al fine di recuperare il corretto rapporto angolare amplificato dall'interfaccia meccanica. Tale particolare è mostrato in **Fig.12** .



In esterno si è lavorato alla realizzazione dei supporti-innesti delle varie antenne in dotazione (copertura 100MHz - 18GHz) e di quello relativo all'eventuale uso esterno del box contenente il sistema di amplificazione. La configurazione operativa di massima copertura viene mostrata in **Fig.13** .



## 7. Primi riscontri

Tra giugno e luglio 1998 si sono effettuate alcune uscite per testare operativamente la validità del nuovo mezzo.

Rispetto al precedente furgone si sono subito notate una maggiore praticità di guida nonché di misura, sia da fermi che in movimento, grazie ad una razionale disposizione delle strutture e dei vari accessori.

L'abitabilità è decisamente migliorata, rendendo più confortevole il mezzo col quale, non di rado, si percorrono diverse centinaia di Km in una sola giornata. Inoltre, in particolari occasioni, la disponibilità di un palo più alto ha permesso il superamento di ostacoli che avrebbero reso impossibile, o falsato, i rilievi delle emissioni radio.

E' risultata molto utile la sicurezza "palo sollevato" che impedisce l'accidentale messa in marcia del veicolo, provocando lo spegnimento del motore in caso di schiacciamento della frizione.

Fin da subito però abbiamo anche riscontrato delle problematiche, alcune di poco conto, ma altre veramente cruciali:

- L'installazione dell'alternatore supplementare in posizione troppo bassa tale da toccare più volte il suolo col suo carter protettivo, con la possibilità di danneggiare l'alternatore stesso ed anche parti del motore.
- Alcune infiltrazioni d'acqua dal faro di profondità e dal supporto a soffitto del palo telescopico.

Tutte le anomalie riscontrate sono state lamentate alla ditta realizzatrice dell'allestimento, la quale ci ha fatto riconsegnare il mezzo per i necessari interventi di sistemazione.

Tali interventi, tra cui il non semplice riposizionamento più in alto dell'alternatore supplementare (lo spazio attorno al motore è veramente esiguo e comunque occupato da tanti componenti come condizionatore, servosterzo, idroguida etc.) sono stati eseguiti completamente in garanzia.

A dir il vero non è stata completamente risolta l'infiltrazione dal palo in posizione estesa, comunque, in attesa di una prossima revisione presso la Ditta Barberi, abbiamo ovviato al problema bloccando in caso di pioggia la fuoriuscita dello sfilo di diametro maggiore.

Come ultima nota, occorre inoltre segnalare che in presenza di cattive condizioni del fondo stradale, soprattutto in salita, il veicolo mostra qualche difficoltà di manovra dovuta alla posizione estremamente avanzata della trazione (ed al non trascurabile peso dell'allestimento).

## 8. Conclusioni

L'impiego del veicolo fin qui descritto si prefigge di accelerare la risoluzione delle problematiche legate alle interferenze nelle bande radioastronomiche, attività svolta in stretta collaborazione con i preposti uffici degli Ispettorati Territoriali delle Comunicazioni.

Di norma, contemporaneamente alla ricerca di un'emissione interferente, a titolo di prevenzione si eseguono anche rilievi per sondare la "pulizia" delle bande nelle località raggiunte, onde individuare segnali potenzialmente dannosi.

L'efficacia di questa attività è comunque legata all' incisivo intervento tecnico-amministrativo condotto dal responsabile del settore (leggi G. Tommassetti), che parallelamente interagisce con i numerosi organismi (nazionali ed internazionali) preposti alla pianificazione ed al controllo dello spettro elettromagnetico.

In previsione dello sviluppo di nuove tecnologie di trasmissione sempre più alte in frequenza e volendo essere pronti ad intervenire per la protezione delle bande radioastronomiche anche sopra 15GHz, occorre lavorare per rendere il veicolo operativo almeno fino a 40GHz.

## 9. Ringraziamenti

Si coglie l'occasione per ringraziare tutti coloro che in varie occasioni ci hanno sostenuto ed hanno contribuito con preziosi suggerimenti alla realizzazione del lavoro, in particolare:

Stelio Montebugnoli      Marco Morsiani      Goliardo Tommassetti