



Ricezione multi-satellite

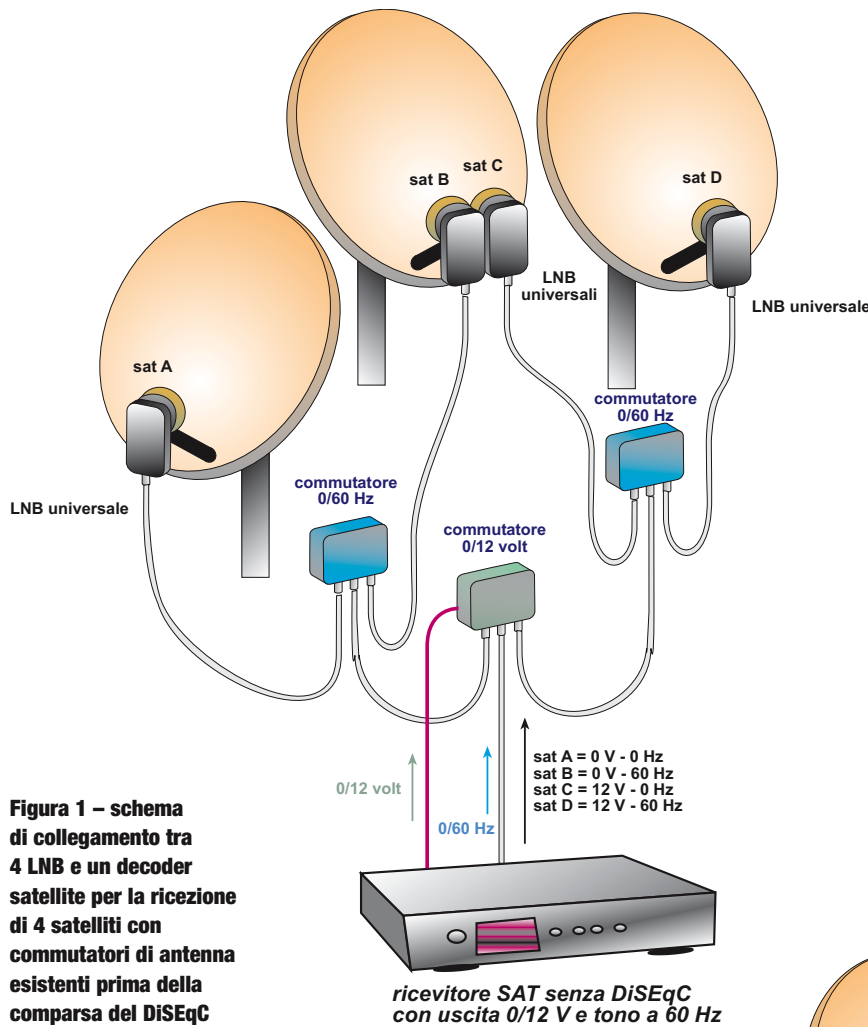
DiSEqC 64 assi nella manica

Grazie al sistema DiSEqC “Digital Satellite Equipment Control” possiamo realizzare impianti di ricezione multisatellite sia fissi sia motorizzati. Si parte dal semplice controllo di antenne dual-feed per due satelliti fino a sistemi complessi di antenne fisse per ricevere fino a 64 satelliti o antenne motorizzate per ricevere tutti quelli visibili dalla nostra zona. In aggiunta si possono realizzare impianti SAT centralizzati per 2 o 4 satelliti. Ecco un’articolata serie di ragguagli tecnici sul sistema DiSEqC e sulle sue possibili applicazioni

Vincenzo Servodidio

Prima dell’introduzione del sistema DiSEqC, presentato agli addetti ai lavori durante l’edizione 1996 della fiera londinese “Cable & Satellite”, i sistemi per ricevere due, tre o quattro satelliti e quindi controllare altrettanti LNB universali sfruttavano soltanto due segnali di controllo ognuno dei quali attraverso due possibili stati: tensione 0/12 volt, tono a 0/60 Hz. Combinando due commutatori di antenna che rispondevano a questi comandi si poteva raggiungere un numero massimo di satelliti ricevibili pari a 4 ma per un sol utente. Nella figura 1 è riportato lo schema utilizzato prima che il DiSEqC venisse definito. Non tutti i decoder Sat erano, però, dotati di tono a 60 Hz creando difficoltà nella realizzazione degli impianti multi-feed. Inoltre, l’accesso all’antenna era riservato ad un solo utente ossia ad un solo decoder.

I decoder dotati di comando 0/12 volt erano dotati di una specifica presa alla quale si doveva collegare necessariamente un filo elettrico da affiancare al cavo coassiale; quelli dotati di tono 60 Hz, la minoranza, potevano controllare il commutatore



senza fili aggiuntivi in quanto il segnale di comando poteva percorrere il cavo coassiale insieme alla tensione 14/18 volt e al tono a 22 kHz, segnali standard presenti di default in tutti i decoder satellitari. Con il sistema DiSEqC tutti i problemi di compatibilità e di gestione delle commutazioni sono stati risolti (figura 2).

I criteri base di trasmissione

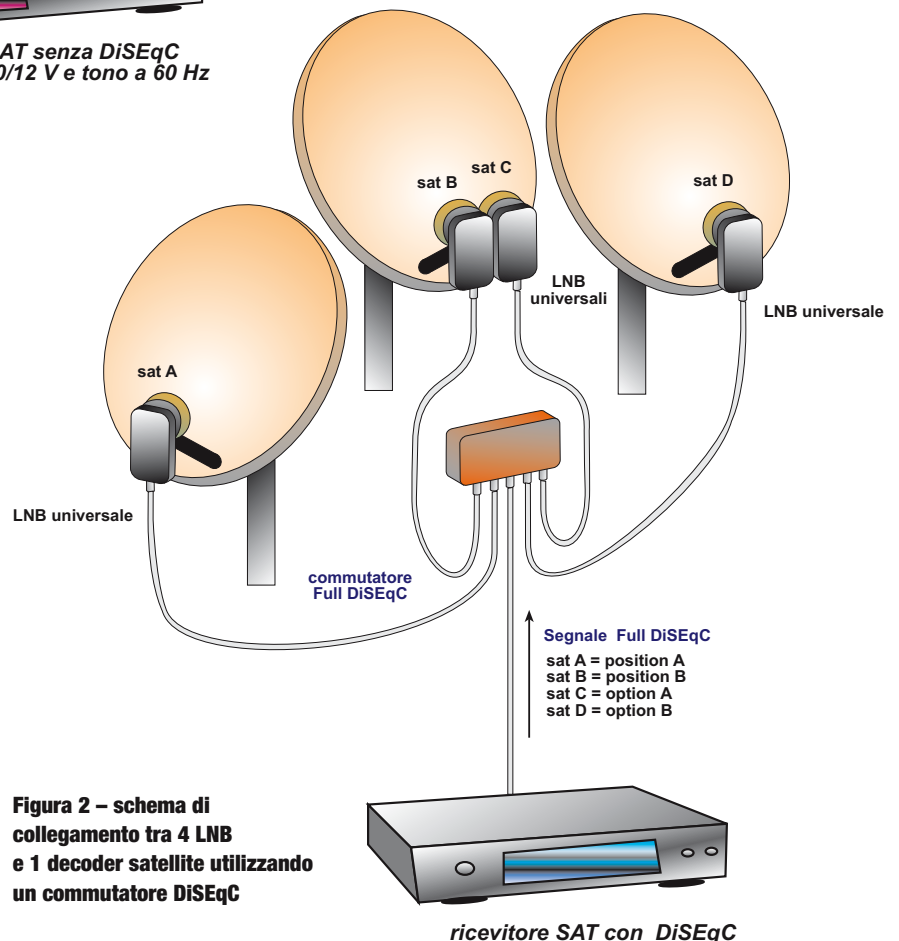
Il DiSEqC nella sua forma essenziale è un sistema di comunicazione basato su cavo coassiale, impiegato come mezzo di trasmissione. La comunicazione si basa su un tono a 22 kHz che assume il ruolo di “portante”, modulata in PWK (Pulse Width Keyng) da comandi digitali generati dal decoder (figura 3). I comandi possibili con il DiSEqC sono molti e possono essere diretti a diversi tipi di dispositivi: commutatori d’antenna, speciali LNB, centralini TV satellite SMATV, posizionatori d’antenna ecc...

Il decoder diventa così il controllore, “unità master”, mentre i dispositivi controllati diventano, “unità slave” (figura 4). L’unità master fornisce un comando e l’unità slave, dopo una serie di controlli

sui dati ricevuti, esegue l’operazione richiesta. Vi sono due possibilità di controllo: unidirezionale e bidirezionale. Nel modo unidirezionale il comando viene inviato senza nessuna verifica sulla effettiva esecuzione, nel modo bidirezionale il dispositivo (slave) comunica al decoder (master) se il comando è stato ricevuto e se tutto è andato a buon fine o se è necessaria una nuova trasmissione.

Formato dei messaggi DiSEqC

I messaggi inviati dal decoder si basano su una struttura digitale elementare dove l’informazione più semplice è costituita da un solo bit provvisto, com’è noto, di due stati logici: 0 e 1. Un intero messaggio di controllo inviato dal decoder è formato da un minimo di tre “istruzioni” ovvero 3 byte (ognuno dei quali formato da 8 bit) (figura 5). La prima istruzione, cioè il primo byte, è chiamata “framing” e descrive la “modalità di funzionamento”; la seconda istruzione, ovvero il secondo byte, chiamata “adress” descrive il “dispositivo da controllare”, la terza istruzione, ossia il terzo byte, chiamata “command”, rappresenta il “comando da eseguire”. Esiste anche una quarta istruzione



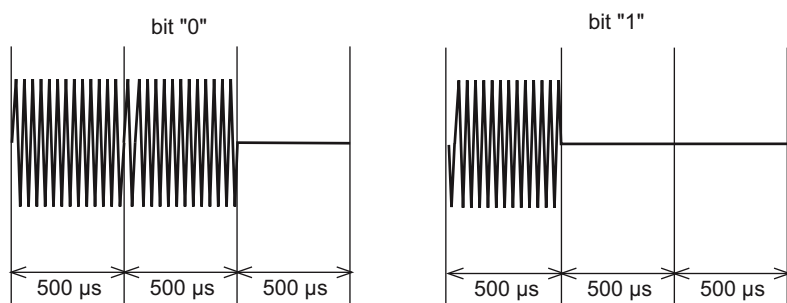


Figura 3 – Le informazioni trasmesse dal decoder sono digitali. Il messaggio digitale da inviare all'antenna è applicato al tono a 22 kHz attraverso la modulazione PWK così come rappresentato in questa figura. Un bit presenta una durata complessiva di 1,5 millisecondi. Il bit a zero corrisponde a un impulso di tono a 22 kHz lungo 0,5 millisecondi, mentre nel bit a uno la durata dell'impulso è di 1 millisecondo

aggiuntiva, ovvero un quarto byte, chiamata "data" che descrive gli eventuali valori con cui impostare l'azione del dispositivo da controllare. La trasmissione di un intero messaggio di controllo dura 53 millisecondi.

Comandi e livelli del sistema

Grazie al formato del messaggio DiSEqC si possono generare tantissimi comandi, utili sia alla gestione di più antenne o LNB sia alla gestione di più utenti o decoder.

Per classificare con precisione le categorie di comandi generabili si stabilisce una suddivisione che da luogo a diversi

"livelli" di implementazione. Il livello più semplice prende il nome di Simple tone burst. Si tratta di una modalità essenziale, estremamente semplificata, che non ha necessità di usare il protocollo di comunicazione a 3-4 byte del DiSEqC ma una versione più semplice impiegata nella gestione di due LNB di un'antenna dual feed o di due diverse antenne paraboliche. Gli altri livelli disponibili, chiamati in gergo "Full DiSEqC", utilizzano i comandi del set di istruzioni a 3-4 byte del DiSEqC.

Nel Full DiSEqC si hanno due categorie di livelli: unidirezionale (One-way) e bidirezionale (Two-way).

Tabella 1 - Categorie e livelli del DiSEqC

DiSEqC unidirezionale One-way DiSEqC	
Tone burst	
	1.0
	1.1
	1.2
DiSEqC bidirezionale Two-way DiSEqC	
	2.0
	2.1
	2.2
	3.0

I livelli unidirezionali One-Way DiSEqC sono utilizzati da tutti i decoder Sat in commercio. Dispongono di poche istruzioni raccolte in un menu di configurazione dal quale programmare gli stati di funzionamento del DiSEqC, così come si programmano altri parametri di ricezione dei vari canali.

Senza interferenze

Nel sistema unidirezionale (DiSEqC 1.0 e 1.1) i messaggi di comando sono trasmessi dal decoder al dispositivo periferico ad ogni cambio di canale. Per evitare interferenze con gli altri segnali gestiti dal decoder, ossia il

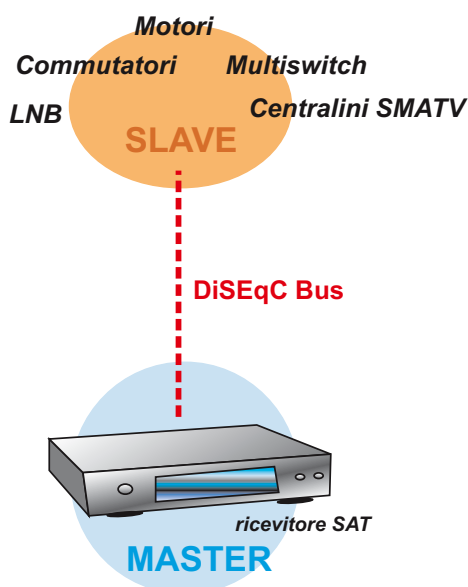
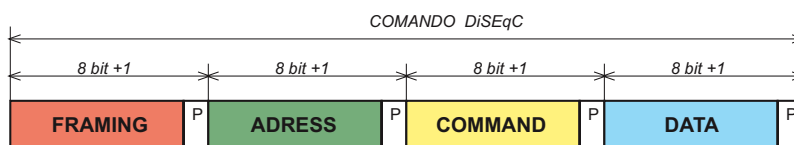


Figura 4 – Il sistema DiSEqC è basato su un'architettura formata da una unità master (il decoder) e una o più unità slave (i dispositivi da controllare)

trasmissione dall'unità master all'unità slave



trasmissione dall'unità slave all'unità master

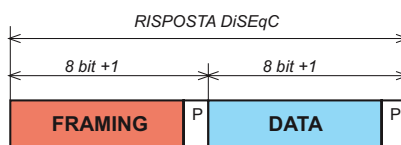


Figura 5 – Formato dei messaggi DiSEqC

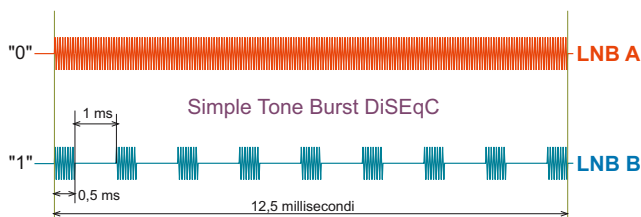


Figura 6 – Segnali relativi al Simple DiSEqC

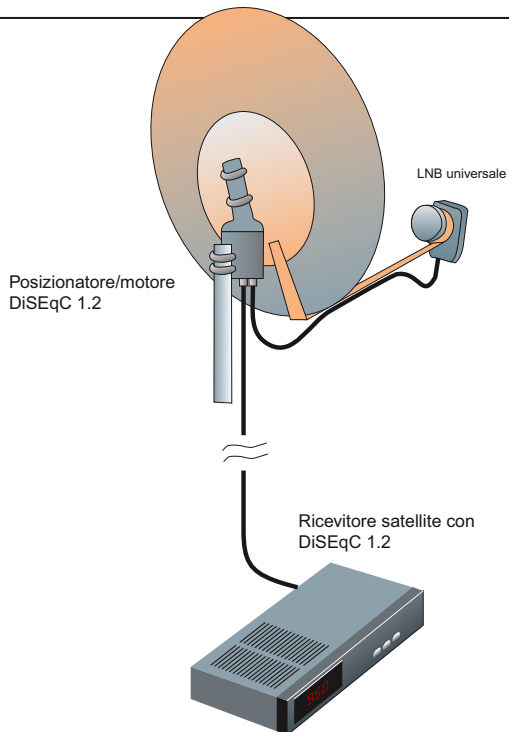


Figura 7 - Tipica configurazione d'impianto per il controllo di un'antenna motorizzata tramite DiSEqC 1.2

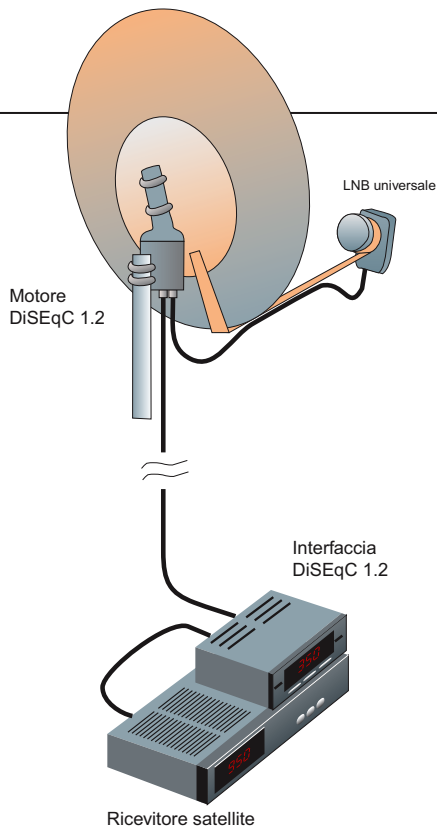


Figura 8 - Se il decoder satellite non fosse provvisto di DiSEqC 1.2 è possibile inserire una apposita interfaccia per generare i comandi per il motore

cambio di polarizzazione (14/18 volt) e di banda (e 0/22 kHz), sono stati stabiliti precisi tempi di ritardo dopo i quali i comandi DiSEqC possono interagire con l'impianto. Si hanno ad esempio 15 millisecondi dopo un cambio di polarizzazione (da 14 a 18 volt

o viceversa), 15 millisecondi tra un comando full DiSEqC e un comando Tone Burst, 15 millisecondi prima di ripristinare l'eventuale tono continuo a 22 kHz, interrotto momentaneamente per lasciare posto ai comandi DiSEqC.

Dialogo "intelligente"
 Nel sistema bidirezionale (DiSEqC 2.0 e 2.1) avviene un dialogo tra il decoder satellitare e i dispositivi controllati. Tale dialogo permette il riconoscimento automatico della configurazione dell'impianto e dei dispositivi remoti installati, permettendo così di predisporre i comandi adeguati in modo del tutto automatico.

Un dispositivo periferico interrogato può rispondere informando il decoder del suo stato di funzionamento. Si possono in questo modo realizzare impianti più complessi ma è necessario che tutti i dispositivi utilizzati nell'impianto, decoder compreso, siano compatibili con il DiSEqC 2.0 e 2.1.

Il sistema semplificato Tone burst

In commercio si trovano numerosi dispositivi compatibili con la forma semplificata del DiSEqC, definita come Tone Burst o anche Simple DiSEqC (figura 6). Il Tone Burst ha una sola applicazione che permette la commutazione tra due LNB di un'antenna dual-feed per ricevere e gestire i segnali provenienti da due satelliti.

Da 4 a 64 LNB

Tutti i decoder Sat disponibili oggi disponibili sono in grado di generare comandi DiSEqC 1.0, ma soltanto alcuni aggiungono anche quelli DiSEqC 1.1.

Figura 9A - Esempio di applicazione del sistema semplificato Simple DiSEqC per realizzare un'antenna dual-feed

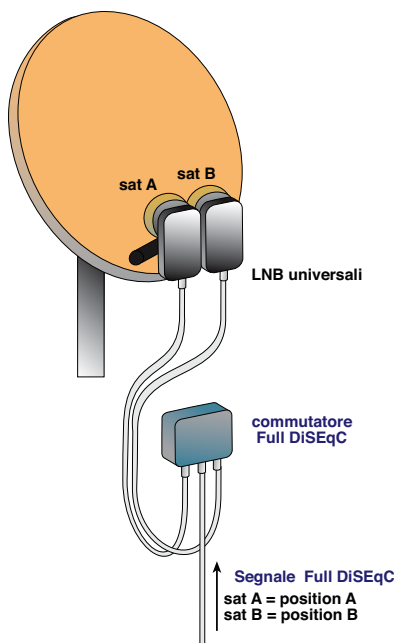
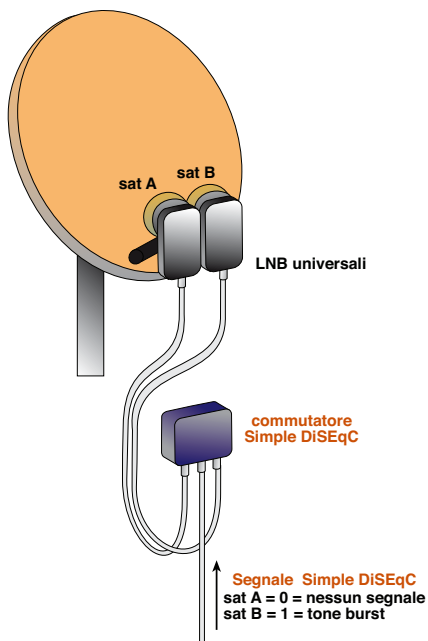


Figura 9B - Un commutatore Full DiSEqC impiegato in un impianto dual-feed non offre sostanziali differenze rispetto al Simple DiSEqC ma permette eventuali upgrade per aggiungere altri feed

Figura 9C - Esempio d'impiego con LNB loop-through. Tale sistema può funzionare con un primo LNB DiSEqC a cui è collegato un secondo LNB universale

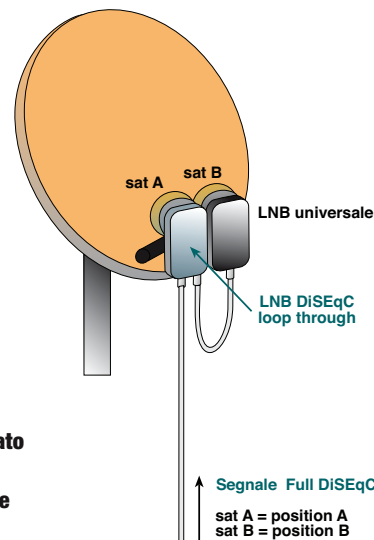


Figura 10 - Impiego del DiSEqC in sistemi con commutatori in cascata per passare da 2 a 3 LNB

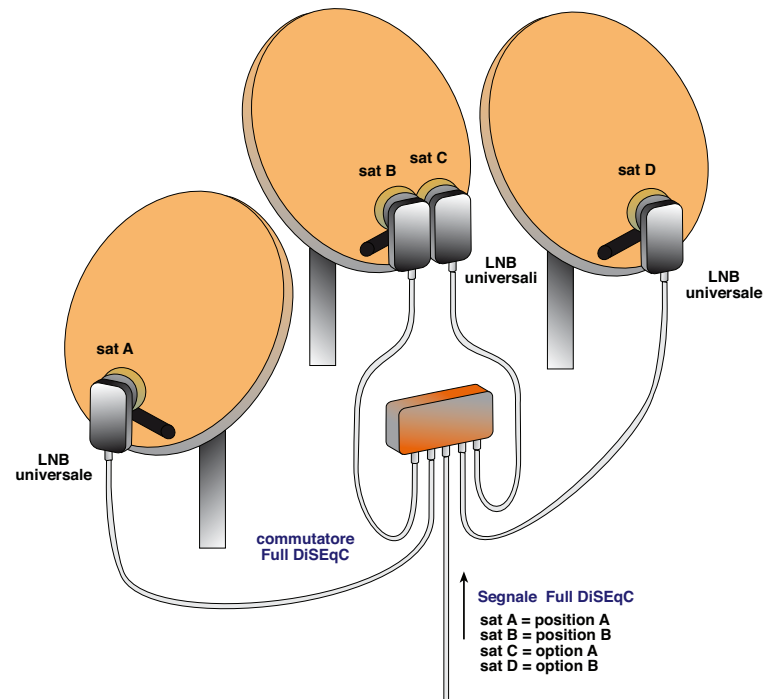
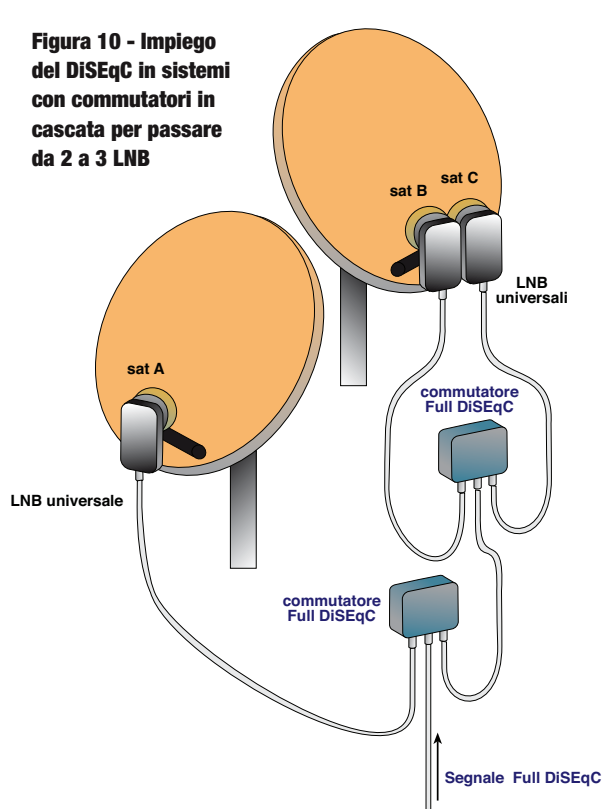


Figura 11 - Impiego del DiSEqC negli impianti individuali a quattro LNB con semplici commutatori DiSEqC 1.0 già predisposti per questa applicazione compatibile con tutti i decoder compatibili DiSEqC 1.0

Basta leggere con attenzione l'elenco delle caratteristiche tecniche per accertarsi del tipo di DiSEqC compatibile con il nostro decoder. Le differenze sostanziali tra i due tipi riguardano il numero di LNB controllabili. Con il livello 1.0 possiamo controllare sistemi multi-feed fino a 4 LNB. Con il livello 1.1 si hanno a disposizione di istruzioni aggiuntive definite "uncommitted" capaci di portare il sistema alla gestione di 8 commutazioni di antenna, nell'applicazione più semplice oppure di collegare più commutatori d'antenna in cascata per aumentare il numero di commutazioni possibili, per arrivare a gestire un massimo di 64 diversi LNB da un unico decoder dotato di set completo di comandi DiSEqC 1.1.

Una cascata di switch

L'applicazione di più commutatori o "switch" messi in cascata, resa possibile dal DiSEqC 1.1, permette di gestire un maggior numero di commutazioni e quindi LNB. In questi casi, per non incappare in commutazioni non desiderate o inefficaci è necessario che il decoder ripeta il comando DiSEqC più volte. Ad esempio, quando due commutatori si mettono in cascata si usano i comandi "option" e "positon"

per i quali il commutatore più distante, collegato al di là di un primo commutatore, deve, ovviamente, ricevere il comando dopo la commutazione di questo primo commutatore. Per ciò è necessario ritardare il comando per il secondo switch di almeno 100 milisecondi. A volte è anche necessario ripetere il comando.

DiSEqC 1.2, per motorizzare l'antenna

Il livello 1.2 rappresenta l'evoluzione del sistema per la semplificazione del controllo di antenne motorizzate, oggi presente nella maggioranza di decoder digitali in commercio.

Il sistema minimo per controllare un'antenna motorizzata tramite comandi DiSEqC comprende: un decoder satellite provvisto di DiSEqC

livello 1.2 oppure un posizionatore/motore d'antenna o unità esterna. Quest'ultimo va collegato tra l'LNB e il decoder satellite sfruttando, quindi, il solo cavo di discesa.

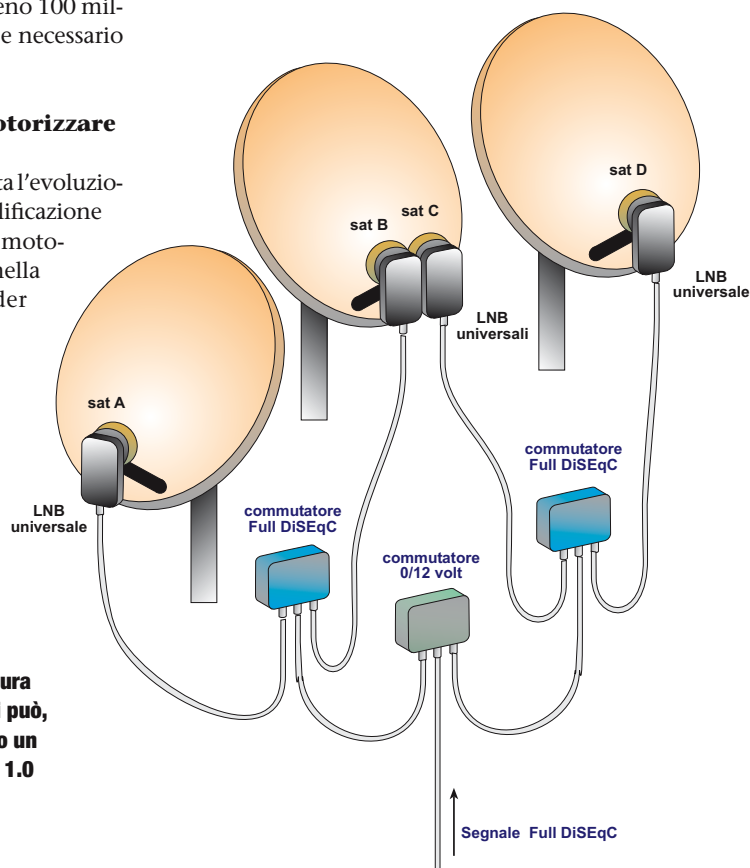


Figura 12 - Passare dalla soluzione a 3 feed della figura 10 a un sistema a 4 feed si può, senza buttare nulla, usando un terzo commutatore DiSEqC 1.0

Figura 13 – Grazie alle possibilità di commutazione estese offerte dal sistema full DiSEqC possiamo collegare fino a 8 LNB usando uno speciale commutatore a due ingressi che risponde ai comandi “option A-B”

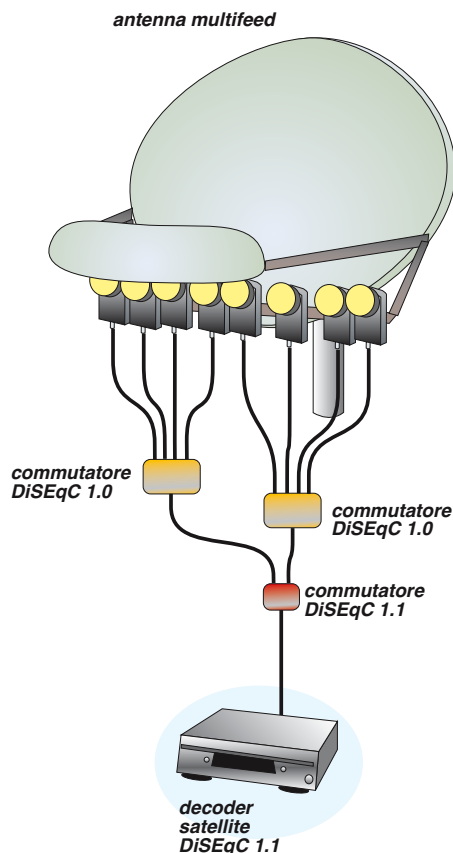
L'unità esterna dispone di due connettori “F”, uno per il cavo di discesa l'altro per il cavo dell'LNB. In figura 7 è evidenziato lo schema dei collegamenti.

Attraverso l'unità esterna possono, quindi, transitare verso l'LNB sia la tensione di controllo della polarizzazione, 13/18 Volt, sia il tono a 22 kHz per la commutazione di banda. Nel percorso inverso, i segnali in 1ª IF non subiscono alcuna attenuazione e possono procedere verso il decoder satellite. Qualora il decoder non fosse dotato di DiSEqC 1.2 è praticabile, in alternativa, una configurazione che comprende un'interfaccia da collegare tra un qualunque decoder satellite e il motore/posizionatore DiSEqC. Questo tipo d'impianto è rappresentato in figura 8.

DiSEqC 2.0

Uno degli aspetti più innovativi del sistema DiSEqC nella sua massima evoluzione è la bidirezionalità che prevede l'invio di un comando da parte del decoder e la risposta di avvenuta ricezione da parte del dispositivo periferico. Può esserci anche una richiesta di replica da parte del dispositivo periferico, in quanto è previsto nel protocollo di comunicazione che un comando venga ripetuto a richiesta del dispositivo interrogato se qualcosa non dovesse funzionare o se il messaggio risultasse compromesso da interferenze. Le applicazioni più interessanti del livello DiSEqC 2.0 possono essere: controllo remoto dei centralini TV per impianti monocavo, riconoscimento automatico e configurazione di tutti i dispositivi collegati all'impianto ecc.

L'impiego del livello 2.0 prescrive requisiti hardware particolari che non tutti i decoder in commercio possiedono.



Gli impianti realizzabili

Dual-feed, un classico

Per realizzare un sistema dual-feed oppure per aggiornare la nostra antenna da uno a due feed, è necessario utilizzare un commutatore di antenna a due ingressi ed un secondo LNB. Il commutatore potrà essere simple DiSEqC (figura 9A) oppure Full DiSEqC (figura 9B) ma è preferibile che sia di questa seconda versione se si vuole estendere la ricezione, in un secondo tempo, a più di due satelliti.

Il decoder si dovrà configurare, nello specifico menu dove si fissa il tipo di antenna, come dual-feed oppure SAT A-B. E' disponibile una possibile variante a questa soluzione (figura 9C) per l'uso di uno speciale LNB Loop Through dotato di due connettori con al suo interno il commutatore.

Da 2 a 3 feed, facile

Per passare da un'antenna per la ricezione di due satelliti (dual-feed) ad un sistema per riceverne tre (triple feed) è necessario ricorrere a un commutatore aggiuntivo, espressamente compatibile con il livello DiSEqC 1.1.

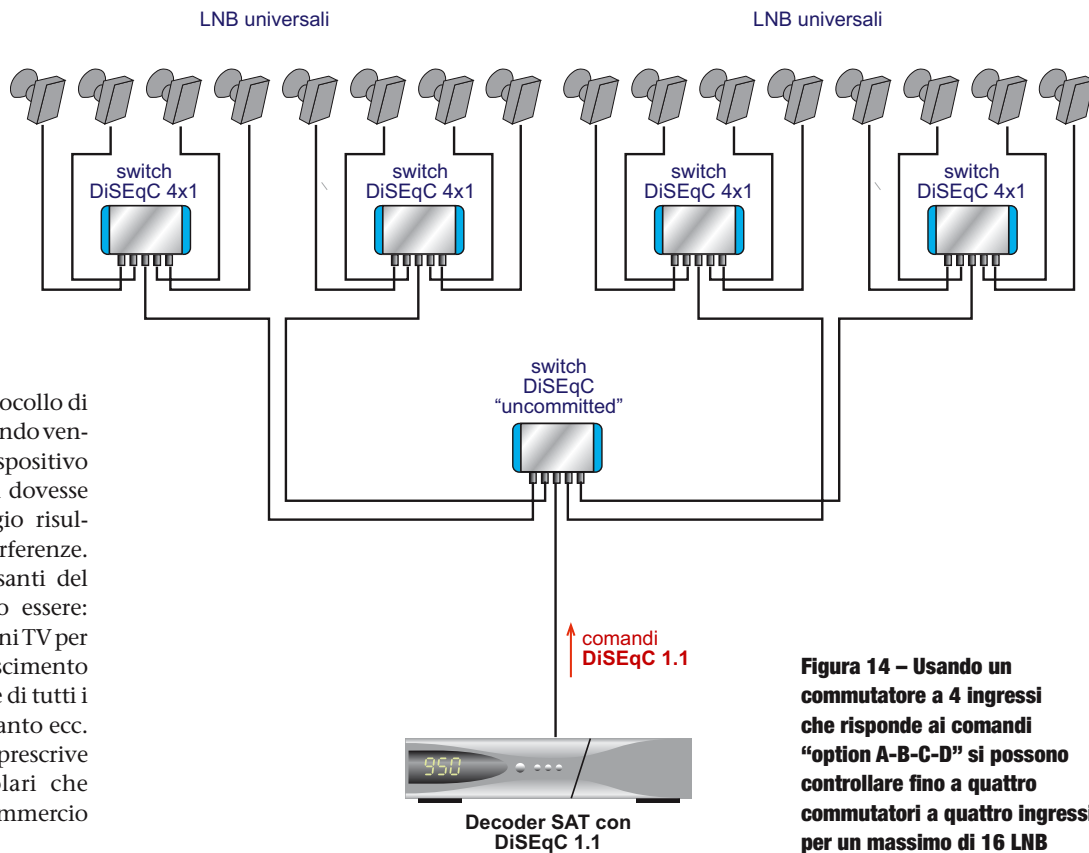


Figura 14 – Usando un commutatore a 4 ingressi che risponde ai comandi “option A-B-C-D” si possono controllare fino a quattro commutatori a quattro ingressi per un massimo di 16 LNB

Tale necessità deriva dal fatto che per permettere il corretto funzionamento di più commutatori messi in cascata, è necessario ripetere il comando DiSEqC più volte e con tempi prefissati (il sistema prevede un ritardo di 100 ms tra il primo e il secondo comando) per permettere al primo commutatore di eseguire il primo scambio e poi raggiungere il secondo commutatore per eseguire il secondo scambio. Lo schema comprende, quindi, il vecchio commutatore dual-feed (di tipo 1.0) alla cui uscita va collegato un commutatore 1.1 (figura 10).

Fino a 4 feed no problem

Per collegare fino a 4 LNB si possono utilizzare commutatori DiSEqC a quattro ingressi che rispondono ai comandi del livello 1.0 (figura 11). Questi comandi, identificati come SAT A-B-C-D, sono generati oggi da tutti i decoder Sat in commercio compresi quelli per la pay-tv. Per realizzare l'impianto servono quindi 4 LNB universali, un'antenna dotata di supporto multi-feed o, in alternativa più antenne paraboliche.

Nel caso in cui, invece, sia necessario collegare un quarto LNB al sistema a 3 feed del caso precedente (figura 10) possiamo ricorrere a un terzo commutatore 1.0 collegato come nello schema di figura 12.

Evoluzione a 8 feed

Con la tecnica di collegamento in cascata di due commutatori d'antenna, si può arrivare a controllare antenne fino a 8 feed (figura 13). In questo caso si utilizzano in testa, ossia collegati direttamente agli LNB, due commutatori a quattro ingressi del tipo DiSEqC 1.0 i quali rispondono normalmente a un comando definito come "position" provvisto di quattro stati A-B-C-D, ossia il normale comando SAT A-B-C-D visto nell'esempio di figura 11. Le uscite di questi due commutatori vanno collegati a un commutatore a due ingressi compatibile DiSEqC 1.1 che risponde al comando "option" utilizzando due stati "option A-B" tra i quattro disponibili "option A-B-C-D".

Un 4x4 a 16 feed

Utilizzando un commutatore DiSEqC 1.1 a 4 ingressi possiamo aumentare il numero di commutazioni e arrivare ad un massimo di 16 diversi LNB gestibili da un unico decoder dotato di set completo di comandi DiSEqC 1.1.

Sono necessari, quindi, quattro commutatori a quattro ingressi collegati ai 16 LNB e rispondenti al comando "position A-B-C-D" le cui uscite sono collegate a un

altro commutatore a quattro ingressi rispondente ai comandi "option A-B-C-D". Lo schema dell'impianto è riportato nella figura 14.

Il top a 64 feed

La massima evoluzione degli impianti multi-antenna con il sistema DiSEqC è ottenibile con speciali commutatori provvisti di tre modalità di funzionamento, per così dire "speciali", con cui realizzare complesse configurazioni d'impianto che rispondono a differenti combinazioni di comandi DiSEqC. Nella figura 15 è riportato uno schema di un impianto per gestire fino a 64 LNB.

DiSEqC sistema aperto

Il DiSEqC è, a tutti gli effetti, un sistema aperto e quindi senza nessun segreto. I costruttori intenzionati a inserirlo nei propri prodotti ricevono tutto il supporto necessario. Ciò ha permesso di imporre il sistema DiSEqC come "sistema standard" grazie, oltre che alla completa apertura, anche alla flessibilità nel supportare nuove implementazioni e sviluppi. Sono queste le sue caratteristiche vincenti.

L'ampia documentazione disponibile anche in rete permette di avere un quadro completo delle caratteristiche del sistema. Tale documentazione è disponibile al sito Internet di Eutelsat in formato pdf (figura 9).

Eurosat

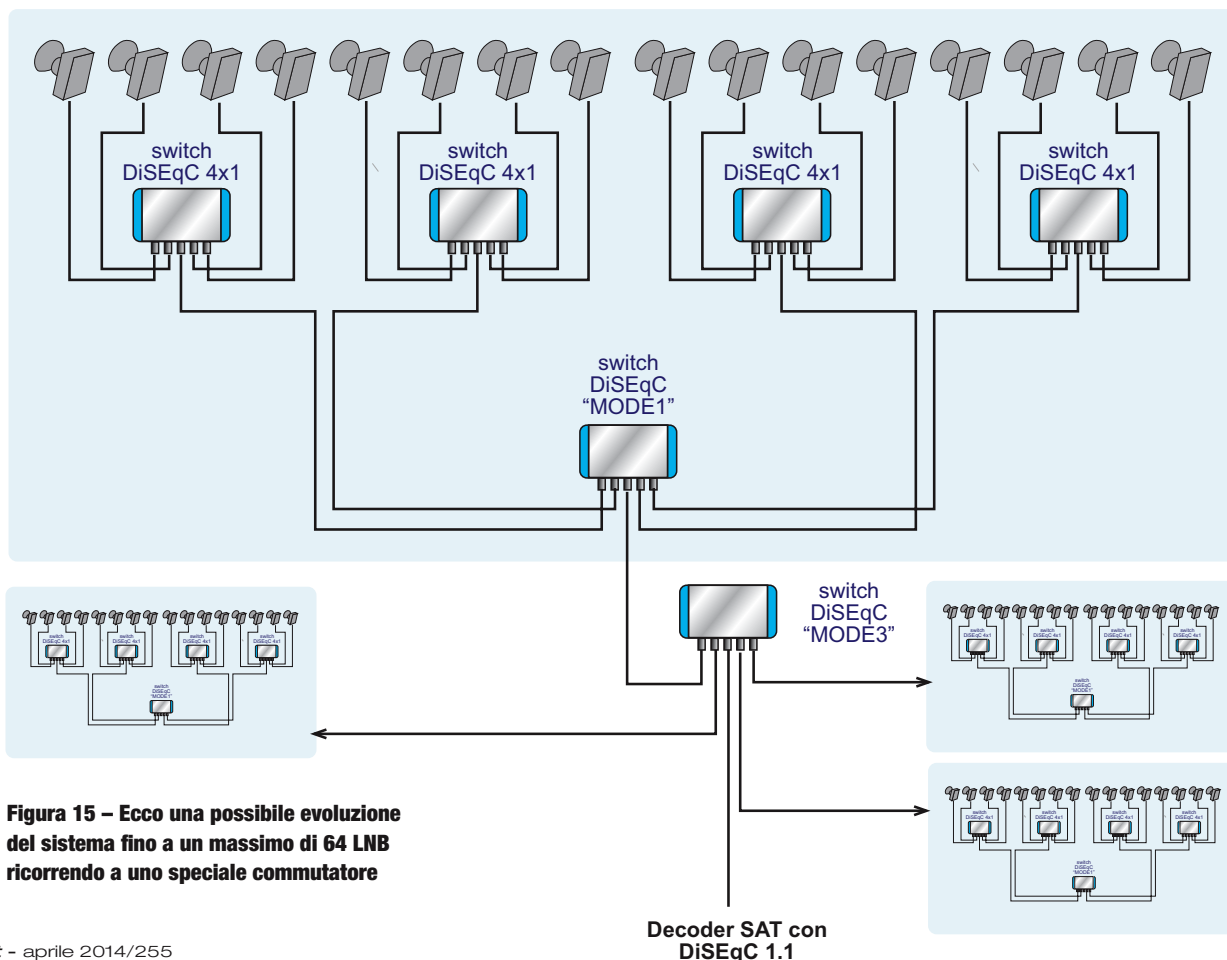


Figura 15 – Ecco una possibile evoluzione del sistema fino a un massimo di 64 LNB ricorrendo a uno speciale commutatore

Decoder SAT con DiSEqC 1.1