



Distribuzione SAT via DTT

Segnali “mascherati” Un trucco a buon mercato

I programmi TV digitali presentano una matrice comune, indipendente dal mezzo di trasmissione: satellite, terrestre, via cavo. Per questo motivo i programmi Sat si possono, ad esempio, trasformare in canali DTT così da riceverli tramite un normale decoder Digitale terrestre oppure con un normale televisore dotato di tuner DTT. Negli edifici privi di rete centralizzata satellitare si può comunque distribuire i programmi satellitari “mascherandoli” da digitali terrestri. Vediamo come

Vincenzo Servodidio

In condizioni abituali non è necessario trasformare i segnali SAT digitali in segnali DTT. In alcuni edifici, tuttavia (alberghi, cliniche e comunità, ecc), dove risulta difficile o non conveniente l'impiego di un decoder SAT per ognuno dei televisori collegati all'impianto, la necessità di tale trasformazione può assumere grande importanza. Come pure in altre circostanze, dove può prevalere la necessità di ricevere servizi o programmi TV diffusi via satellite ma destinati ai possessori di decoder DTT al fine di raggiungere un maggior numero di spettatori.

I programmi TV digitali presentano un formato originario comune DVB-MPEG2 (definizione standard) e DVB-MPEG4 (alta definizione) e come tali possono essere adattati facilmente al tipo di ricevitore utilizzato, decoder DTT o televisore.

Un centralino speciale

L'operazione è tutt'altro che complessa e richiede soltanto l'impiego di uno specifico centralino per trasformare il formato di modulazione (il processo di trasporto dei programmi digitali) con cui sono trasmessi i canali SAT (QPSK) nello standard impiegato nelle trasmissioni digitali terrestri DTT (COFDM). Questo centralino eseguirà quindi una “transmodulazione” ovvero procederà a trasformare i segnali trasmessi con una modulazione QPSK in segnali COFDM. La trasformazione non è realizzabile in modo “trasparente”, cioè non è possibile trasformare un intero transponder satellitare digitale in un canale digitale terrestre contenente gli stessi programmi, cosa che spiegheremo più avanti. Si dovrà quindi operare una scelta, transpon-

der per transponder, dei programmi da trasformare e con essi realizzare dei gruppi di programmi (MUX) digitali posti all'interno di un canale terrestre. Occorre ricordare che le trasmissioni digitali su un singolo canale radioelettrico possono trasportare più programmi TV digitali.

Scegliere i programmi

Il motivo principale per cui è necessario scegliere i programmi da distribuire nell'impianto condominiale, è dovuto alla differente "capienza" dei due canali di trasmissione, quello SAT (transponder) e quello DTT (canale VHF o UHF), che tradotto in termini pratici si riassume in una differente "capacità di flusso di informazioni digitali" o in altre parole in un differente "bit-rate utile". Su un canale digitale SAT si può ottenere un bit-rate utile che può superare i 40 Mbps (utilizzando un normale transponder largo 33 MHz con i parametri di modulazione più usati dai broadcaster); invece, su un canale DTT terrestre possiamo ottenere un bit rate utile massimo di 24 Mbps (con i parametri oggi usati dalle emittenti locali e nazionali). Entrambi i sistemi offrono tuttavia capacità maggiori di quelle destinate ad applicazioni particolari. Il canale DTT, ad esempio, per applicazioni come la distribuzione centralizzata via cavo coassiale (i normali impianti TV condominiali) può raggiungere oltre 36 Mbps. Condizione, questa, sfruttata dai centralini a trans-modulazione QPSK-COFDM per allocare quanti più programmi possibili su un canale DTT distribuito nell'impianto.

Tabella 1.

Banda (MHz) -3dB	Codifica				
	1/2	2/3	3/4	5/6	7/8
26	18,7	25,0	28,1	31,2	32,8
27	19,4	25,9	29,2	32,4	34,0
30	21,6	28,8	32,4	36,0	37,8
33	23,8	31,7	35,6	39,6	41,6
36	25,9	34,6	38,9	43,2	45,4
40	28,8	38,4	43,2	48,0	50,4
46	33,1	44,2	49,7	55,2	58,0
54	38,9	51,8	58,3	64,8	68,0

Bit-rate utile in Mbps di una trasmissione SAT DVB-S in funzione della larghezza di banda del transponder e del valore di codifica FEC

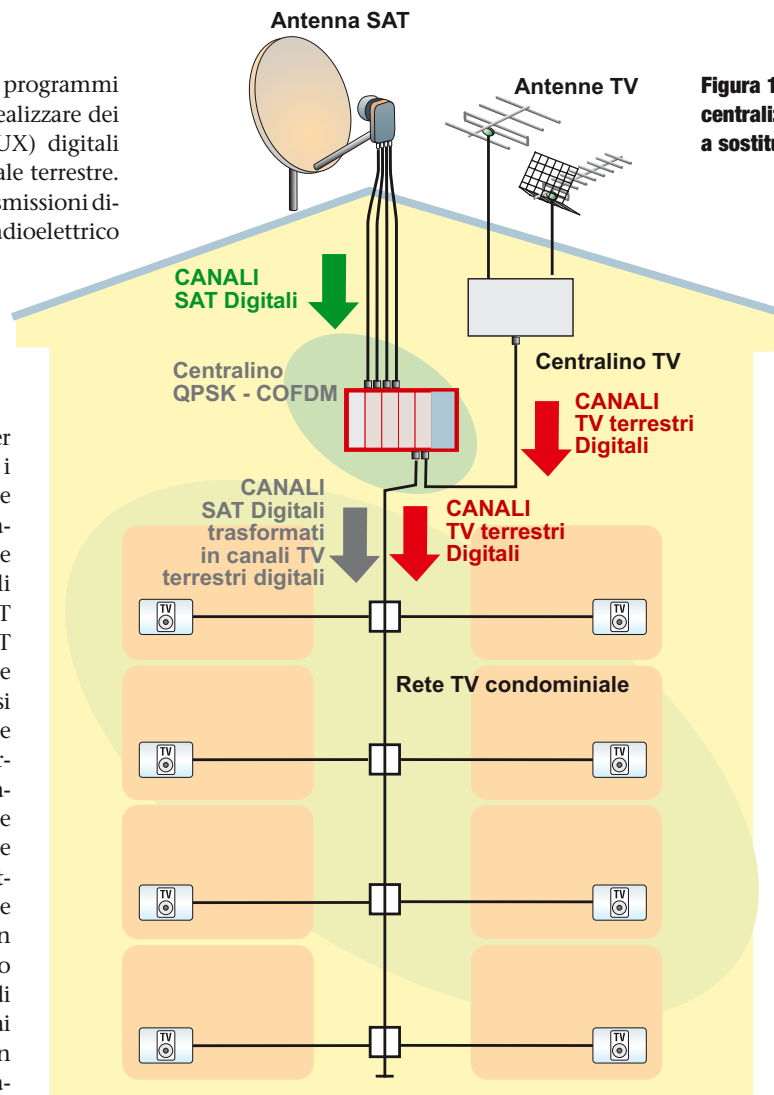


Figura 1. Vecchio edificio dotato d'impianto centralizzato TV terrestre con difficoltà a sostituire cavi e dispositivi di rete

Questione di bitrate

Le trasmissioni digitali avvengono con parametri da un lato utili a ridurre gli errori nella fase di ricezione (FEC) e dall'altro lato necessari a dimensionare il canale secondo i servizi e la qualità che questi devono garantire (banda occupata per canali SAT e DTT e intervallo di guardia per canali DTT). La combinazione tra i diversi parametri determina il "bit-rate utile".

Per avere un'idea dei parametri in gioco nelle trasmissioni digitali e come da essi si possano ottenere diversi bit-rate, abbiamo riportato le Tabelle 1 e 2 ricavate da fascicoli normativi in vigore.

Dato che il segnale DTT generato dalla centrale non deve essere trasmesso via etere, si possono utilizzare i parametri che privilegiano il bit-rate piuttosto che la protezione da fenomeni degradanti. Si potrà impiegare una modulazione

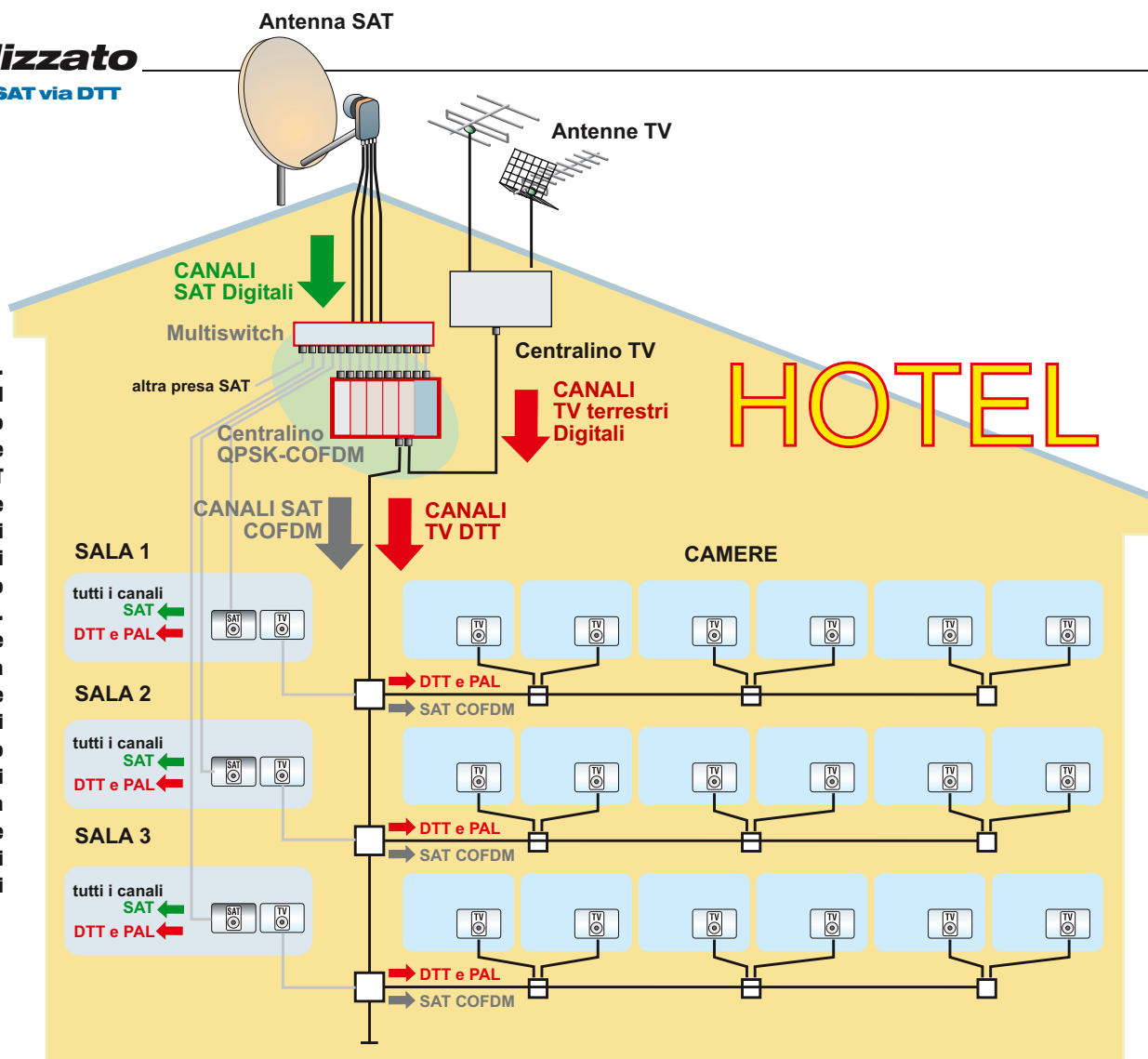
64QAM e un FEC che al posto delle codifiche 2/3 e 3/4 usate nelle trasmissioni DTT sfrutterà una codifica 7/8 con un intervallo di guardia di

Tabella 2.

Modulazione	Codifica	Intervallo di Guardia			
		1/4	1/8	1/16	1/32
QPSK	1/2	4,98	5,53	5,85	6,03
	2/3	6,64	7,37	7,81	8,04
	3/4	7,46	8,29	8,78	9,05
	5/6	8,29	9,22	9,76	10,05
	7/8	8,71	9,68	10,25	10,56
16QAM	1/2	9,95	11,06	11,71	12,06
	2/3	13,27	14,75	15,61	16,09
	3/4	14,93	16,59	17,56	18,10
	5/6	16,59	18,43	19,52	20,11
	7/8	17,42	19,35	20,49	21,11
64QAM	1/2	14,93	16,59	17,56	18,10
	2/3	19,91	22,12	23,42	24,13
	3/4	22,39	24,88	26,35	27,14
	5/6	24,88	27,65	29,27	30,16
	7/8	26,13	29,03	30,74	31,67

Bit-rate utile in Mbps di una trasmissione TV DVB-T in un canale largo 8 MHz, in funzione del valore di codifica FEC e dell'intervallo di guardia

Figura 2.
Albergo nel quale si vogliono distribuire programmi SAT senza dotare ogni camera di decoder e quindi di un doppio telecomando. Da notare che sulla sinistra l'impianto prevede la distribuzione di canali SAT verso una porzione di rete coassiale adatta ai segnali satellitari



1/32: combinazione, questa, che porta il bit-rate a più di 30 Mbit/s laddove possono trovare spazio, ad esempio, 7 programmi digitali di buona qualità con un bit-rate di 4 Mbps.

Non solo per gli edifici speciali

Sono numerosi i casi in cui l'allestimento di un vero impianto SAT può rivelarsi troppo complesso per le opere di sostituzione di tutti i cavi, derivatori e prese TV. La distribuzione centralizzata dei segnali SAT è realizzabile, infatti, solo se tutti i componenti della rete, prese d'utente comprese, permettono il passaggio di frequenze elevate, comprese da 950 a 2150 MHz, tipiche appunto dei segnali SAT. Se pensiamo che un normale impianto TV oggi, con la restrizione data dalla nuova generazione di trasmissioni LTE del 4G, può supportare normalmente frequenze non superiori a 790 MHz, va da sé che adeguare un impianto TV ai segnali via satellite comporti la completa sostituzione della rete di distribuzione del condominio. Per evitare ciò si può ricorrere ad un centralino QPSK-COFDM e distribuire, sulle normali frequenze terrestri VHF-UHF, una selezione di programmi SAT digitali organizzati in MUX DTT allocati su canali liberi della distribuzione condominiale. Vediamo perciò in estrema sintesi i pro e i contro di questa soluzione:

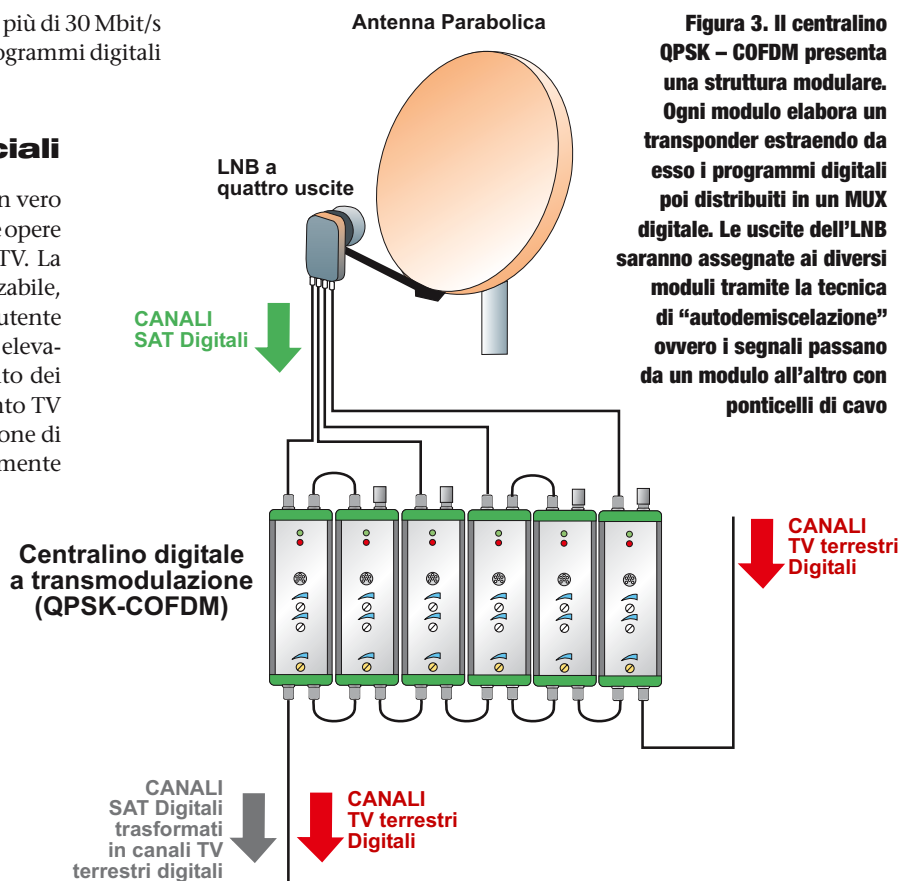


Figura 3. Il centralino QPSK – COFDM presenta una struttura modulare. Ogni modulo elabora un transponder estraendo da esso i programmi digitali poi distribuiti in un MUX digitale. Le uscite dell'LNB saranno assegnate ai diversi moduli tramite la tecnica di "autodemiscelazione" ovvero i segnali passano da un modulo all'altro con ponticelli di cavo

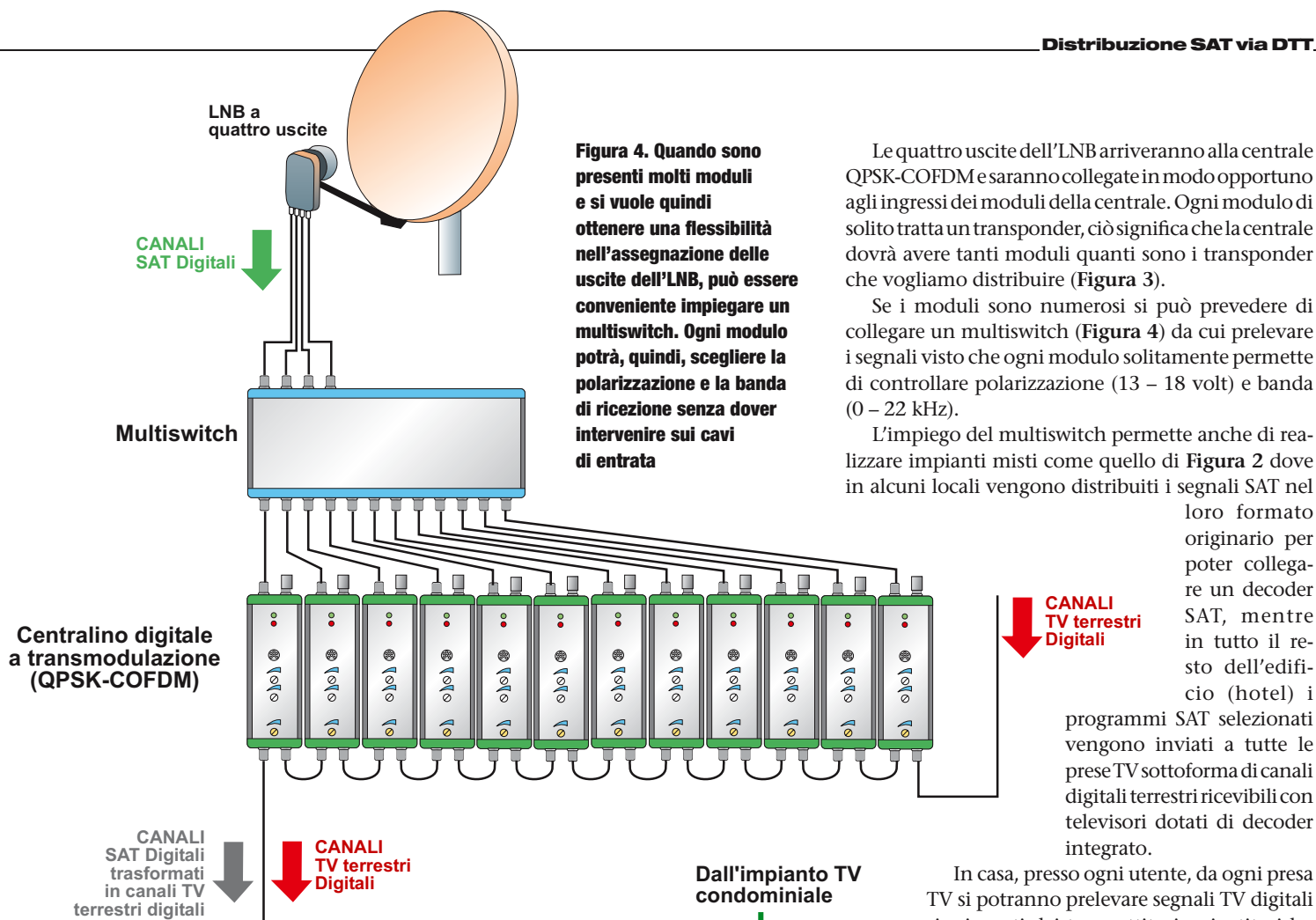


Figura 4. Quando sono presenti molti moduli e si vuole quindi ottenere una flessibilità nell'assegnazione delle uscite dell'LNB, può essere conveniente impiegare un multiswitch. Ogni modulo potrà, quindi, scegliere la polarizzazione e la banda di ricezione senza dover intervenire sui cavi di entrata

Le quattro uscite dell'LNB arriveranno alla centrale QPSK-COFDM e saranno collegate in modo opportuno agli ingressi dei moduli della centrale. Ogni modulo di solito tratta un transponder, ciò significa che la centrale dovrà avere tanti moduli quanti sono i transponder che vogliamo distribuire (Figura 3).

Se i moduli sono numerosi si può prevedere di collegare un multiswitch (Figura 4) da cui prelevare i segnali visto che ogni modulo solitamente permette di controllare polarizzazione (13 – 18 volt) e banda (0 – 22 kHz).

L'impiego del multiswitch permette anche di realizzare impianti misti come quello di Figura 2 dove in alcuni locali vengono distribuiti i segnali SAT nel loro formato originario per poter collegare un decoder SAT, mentre in tutto il resto dell'edificio (hotel) i programmi SAT selezionati vengono inviati a tutte le prese TV sottoforma di canali digitali terrestri ricevibili con televisori dotati di decoder integrato.

In casa, presso ogni utente, da ogni presa TV si potranno prelevare segnali TV digitali sia ricevuti dai trasmettitori e ripetitori locali sia generati localmente dal centralino QPSK-COFDM. Alla stessa presa si possono collegare normali televisori digitali oppure decoder DTT esterni collegati a vecchi televisori analogici (Figura 5).



- **Vantaggi.** La trasformazione QPSK-COFDM permette di realizzare aggiornamenti dei vecchi impianti TV senza intervenire nella rete condominiale e nelle unità abitative operando, perciò, solo in testa all'impianto. I nuovi canali digitali generati localmente dal centralino sono ricevibili con tutti gli attuali televisori digitali oppure con decoder DTT esterni collegati a vecchi televisori analogici.
- **Svantaggi.** I programmi distribuiti sono solo una parte di quelli trasmessi dal satellite. In fase di installazione del centralino, di conseguenza, è obbligatoriamente necessario scegliere i programmi SAT da distribuire per organizzarli in MUX. Le eventuali variazioni le possono fare solo tecnici competenti. Non si possono realizzare MUX con programmi ricevuti da più transponder SAT, ma soltanto un MUX per ogni transponder. Pertanto se un transponder contiene pochi programmi di interesse non sarà possibile aggiungere programmi di altri transponder SAT. La distribuzione dei programmi a pagamento è regolamentata.

Identikit dell'impianto

Per realizzare l'impianto è necessaria un'antenna parabolica con sostegno adeguato, collegata a una centrale di trasformazione QPSK-COFDM. L'antenna parabolica sarà provvista di LNB a 4 uscite con bande e polarizzazioni separate.

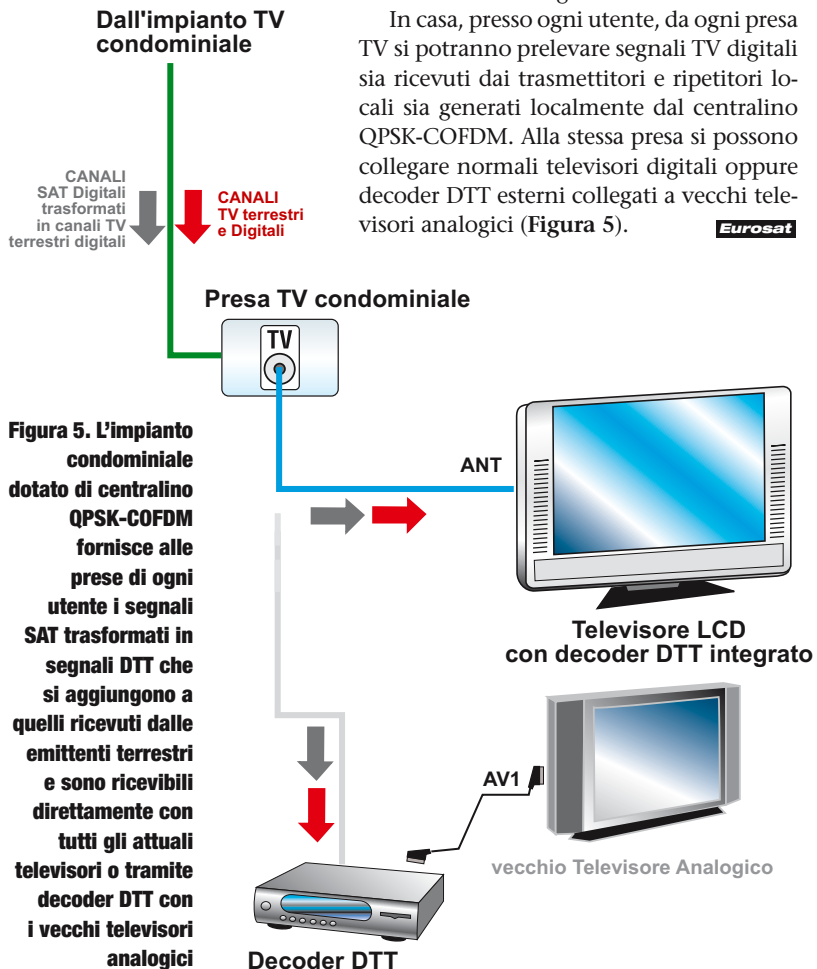


Figura 5. L'impianto condominiale dotato di centralino QPSK-COFDM fornisce alle prese di ogni utente i segnali SAT trasformati in segnali DTT che si aggiungono a quelli ricevuti dalle emittenti terrestri e sono ricevibili direttamente con tutti gli attuali televisori o tramite decoder DTT con i vecchi televisori analogici