

MARCO ZAGANELLI

# **IL CABLAGGIO NEGLI EDIFICI**

**TV SAT - LAN - Telefonia**



### SERVIZI GRATUITI ON LINE

Questo libro dispone dei seguenti servizi gratuiti disponibili on line:

- filodiretto con gli autori
- le risposte degli autori a quesiti precedenti
- files di aggiornamento al testo.

L'indirizzo per accedere ai servizi è: [www.darioflaccovio.it/scheda/?codice=DF8180](http://www.darioflaccovio.it/scheda/?codice=DF8180)

## INDICE

<i>Prefazione</i> .....	pag.	7
<b>Capitolo 1 - Come distribuire i segnali in un edificio</b>		
1.1. Generalità.....	»	9
1.2. L'impianto tv monocavo .....	»	12
1.3. L'impianto tv/sat multicavo.....	»	14
1.4. L'impianto tv/sat monocavo IF-IF.....	»	19
1.5. L'impianto tv/sat a fibre ottiche .....	»	20
1.6. Cablaggio strutturato .....	»	21
1.7. Predisposizione delle infrastrutture CEI 64-100/1 .....	»	22
<b>Capitolo 2 - Antenne e parabole</b>		
2.1. Generalità.....	»	27
2.2. L'antenna .....	»	28
2.3. Componenti dell'antenna.....	»	29
2.4. Caratteristiche delle antenne .....	»	31
2.5. Distanza fra le antenne .....	»	31
2.6. Ricezione di segnali trasmessi da satellite .....	»	32
2.7. Frequenze di lavoro.....	»	39
2.8. Il convertitore .....	»	39
2.9. Tabella delle commutazioni.....	»	43
<b>Capitolo 3 - Sistemi di supporto e ancoraggio per antenne e parabole</b>		
3.1. Generalità.....	»	45
3.2. Metodi di ancoraggio dei supporti.....	»	45
3.3. Pali di supporto .....	»	46
3.4. Basi e piastre di ancoraggio.....	»	47
3.5. Mensole o zanche per l'ancoraggio dei pali .....	»	47
3.5.1. La zanca ad espansione.....	»	48
3.5.2. La zanca a murare .....	»	48
3.5.3. La zanca per montaggio a tasselli.....	»	49
3.5.4. La zanca regolabile per montaggio a tasselli .....	»	49
<b>Capitolo 4 - Cavi coassiali</b>		
4.1. Generalità.....	»	51
4.2. Composizione di un cavo coassiale.....	»	51
4.3. I parametri elettrici di un cavo coassiale.....	»	53
4.4. Equalizzatore .....	»	55
4.5. Cavo in rame UTP e STP .....	»	55
4.5.1. Cavo CAT1 (categoria 1) per applicazioni di classe A.....	»	56
4.5.2. Cavo CAT2 (categoria 2) per applicazioni di classe B .....	»	56
4.5.3. Cavo CAT3 (categoria 3) per applicazioni di classe C.....	»	56
4.5.4. Cavo CAT5 e 5E (categoria 5 e 5E) per applicazioni di classe D ....	»	57
4.5.5. Cavo CAT6 (categoria 6) per applicazioni di classe E .....	»	57
4.5.6. Cavo CAT7 (categoria 7) per applicazioni di classe F .....	»	57
4.6. Cavi in fibra ottiva.....	»	57
<b>Capitolo 5 - Alimentatori, miscelatori e amplificatori</b>		
5.1. Generalità.....	»	61
5.2. Il miscelatore .....	»	61
5.3. L'alimentatore .....	»	61
5.4. L'amplificatore.....	»	61
5.5. Tipologie di amplificatori .....	»	64

<b>Capitolo 6 - Dimensionamento di una rete di distribuzione tv e tv/sat</b>	
6.1. Generalità.....	» 69
6.2. La presa di utenza .....	» 70
6.3. Il divisore.....	» 72
6.4. Il derivatore .....	» 73
6.5. Calcolo della rete di distribuzione.....	» 75
6.6. Il multiswitch.....	» 76
6.7. Dimensionamento dell'amplificatore tv o sat (centralino TV o SAT) .....	» 80
<b>Capitolo 7 - Prescrizioni di sicurezza</b>	
7.1. Generalità.....	» 81
7.2. Resistenza al vento dei sostegni .....	» 81
7.3. Messa a terra per scariche atmosferiche .....	» 82
7.4. Messa a terra equipotenziale .....	» 82
7.5. Punto di alimentazione del centralino o dell'alimentatore .....	» 88
<b>Capitolo 8 - Cablaggio strutturato</b>	
8.1. Generalità.....	» 89
8.2. Norme e guide relative al cablaggio strutturato .....	» 90
8.3. Gli elementi della rete di cablaggio.....	» 92
8.3.1. Il cavo in rame a coppie simmetriche come canale trasmissivo .....	» 92
8.3.1.1. Categorie dei cavi UTP (non schermato) e STP (schermato) .....	» 93
8.3.2. Il cavo in fibra ottica come canale trasmissivo .....	» 94
8.3.3. Struttura della rete.....	» 94
8.4. Il cablaggio orizzontale della rete secondo le norme CEI 50173.....	» 95
8.4.1. Cavi per dorsale orizzontale .....	» 96
8.4.2. Armadio di piano e distributore di piano .....	» 96
8.4.3. Prese di telecomunicazione .....	» 97
8.4.4. Distribuzione orizzontale nello standard TIA/EIA 568 B .....	» 100
8.4.5. Distribuzione orizzontale con presa MUTOA .....	» 102
8.5. La dorsale di edificio.....	» 103
8.5.1. Il cablaggio della dorsale di edificio (cablaggio verticale) .....	» 103
8.6. Sistemi di cablaggio per edifici residenziali .....	» 106
8.6.1. Guida CEI 306; cablaggio di una singola unità abitativa .....	» 106
8.6.2. Cablaggio residenziale standard TIA/EIA 570-A .....	» 111
8.6.3. Collegamento permanente.....	» 113
8.6.4. Suddivisione delle classi di applicazione .....	» 116
8.7. Componenti per realizzare una struttura cablata.....	» 118
8.8. Prescrizioni di sicurezza .....	» 120
8.8.1. Protezione contro i contatti diretti .....	» 120
8.8.2. Protezione contro i contatti indiretti .....	» 121
8.9. Certificazione del cablaggio di sicurezza .....	» 123
<b>Capitolo 9 - Lavorare in sicurezza</b>	
9.1. Generalità.....	» 125
9.2. Sistemi di ancoraggio .....	» 127
9.3. Dispositivi anticaduta .....	» 131
9.3.1. Cordino di posizionamento con assorbitore di energia EN 355 .....	» 132
9.3.2. Moschettoni di ancoraggio .....	» 133
<b>Bibliografia.....</b>	<b>» 135</b>

## PREFAZIONE

Il libro si rivolge ai tecnici ed ai professionisti del settore (ingegneri, architetti, geometri e periti) che seguono la progettazione degli edifici; è consigliato tuttavia anche a quei tecnici o artigiani, addetti alla realizzazione degli impianti tecnologici, quali impianti di ricezione tv o tv-sat, elettrici, di sicurezza, reti dati, ecc.

L'evoluzione dei servizi di telecomunicazione è sempre più rapida, le problematiche che di norma si incontrano sono legate molto spesso alla mancanza di canalizzazioni in grado di collegare tra loro i punti di accesso dei diversi servizi con i vari locali o unità abitative. Anche ove queste canalizzazioni risultino presenti, da sole non sono in grado di alloggiare i cavi (conduttori), necessari alla distribuzione dei servizi desiderati. Constatando quotidianamente questo tipo di problematiche, con alcuni consigli tecnici e con l'ausilio delle informazioni riportate sulle guide CEI e sulle varie normative europee ed internazionali, l'autore vuole sensibilizzare i progettisti degli edifici ad un'accurata predisposizione delle infrastrutture.

Eseguire una predisposizione non significa solamente prevedere la possibilità di riuscire a connettere qualsiasi locale o unità abitativa dell'edificio con i servizi di telecomunicazione desiderati (provenienti dal basso o dall'alto), ma significa prevedere anche i futuri ampliamenti che potrebbero rendersi necessari.

In questo libro, oltre alla parte prettamente funzionale dei vari impianti per la distribuzione dei servizi di telecomunicazione, viene trattata la materia riguardante le prescrizioni di sicurezza di tali impianti. I riferimenti tratti dalle norme e dalle guide tecniche riportate all'interno sono da ritenersi piccoli accenni, sarà necessario pertanto consultare integralmente ed attentamente il testo completo delle norme e delle relative guide. Sarebbe opportuno che i progettisti, oltre a realizzare la predisposizione delle infrastrutture per le nuove costruzioni, seguissero ed applicassero le stesse regole anche per le ristrutturazioni degli edifici esistenti. Predisporre una canalizzazione o un armadio tecnico in fase di progetto ha dei costi relativamente bassi, mentre realizzarlo in un edificio appena ultimato comporta, oltre ai costi elevati, grandi disagi.

Presentando questo libro l'autore si sente di ringraziare la direzione e l'ufficio tecnico delle ditte OFFEL s.r.l. e ITC/CDT s.r.l (quest'ultima appartenente al gruppo BELDEN), per il supporto tecnico e i materiali didattici messi a sua disposizione e l'aiuto ricevuto.

Un particolare ringraziamento a Elisa, la quale ha dedicato buona parte del suo tempo alla correzione di questo testo.

## **CAPITOLO 1**

### **COME DISTRIBUIRE I SEGNALI IN UN EDIFICIO**

#### **1.1. GENERALITÀ**

Attualmente il progettista e il costruttore devono fare delle scelte molto importanti per predisporre l'insieme dei cavi e delle infrastrutture adatte alla distribuzione dei segnali tv, sat, fonia, dati, ecc. Risulta di fondamentale importanza infatti, far fronte alle necessità del mercato, che chiede impianti con prestazioni sempre più elevate. Per soddisfare queste richieste, è essenziale eseguire la predisposizione delle canalizzazioni e delle scatole di derivazione, in maniera da rendere facile e possibile l'inserimento di tutte le innovazioni tecnologiche. Una integrazione al classico cavo coassiale per l'impianto tv/sat è il cavo UTP, utile per realizzare delle reti IP (rete LAN), il quale permette di ottenere alte prestazioni con le nuove tecnologie digitali (tipo internet), dove la velocità di trasferimento dei bit è molto elevata.

I dispositivi di trasmissione principali sono:

- elettrico;
- ottico;
- sistema *wireless* (sempre più diffuso).

I sistemi trasmissivi di tipo elettrico (canali tv, telefonia, internet, ecc.) vengono cablati e connessi tra loro tramite doppini telefonici o cavi coassiali, quelli ottici utilizzano i cavi a fibra ottica, mentre il sistema wireless utilizza la trasmissione radio tra più punti.

Durante la progettazione degli impianti tecnologici da predisporre o inserire all'interno di un edificio, è logico prendere in considerazione le esigenze dell'utente che andrà ad abitarvi o a lavorarvi. In questi ultimi anni sono stati fatti passi molto importanti nella ricerca e nello sviluppo delle nuove tecnologie. Infatti, mentre nel passato era sufficiente realizzare un cablaggio di cavi coassiali e prese in grado di distribuire i segnali tv ricevuti via etere, oggi le richieste e le necessità dell'utente sono cambiate. Questo cambiamento è stato graduale; al solo impianto tv è stato richiesto di affiancare o miscelare l'impianto per la ricezione dei segnali (canali) da satellite (vedi canali SKY). Alcuni operatori sono in grado di distribuire questi segnali (tv/sat) sulla linea telefonica o tramite Internet. Per costruire un impianto tv e sat in un edificio si uti-

lizza una rete di cavi coassiali, mentre per distribuire i servizi legati alla telefonia un cavetto telefonico (doppino). Per internet (ad uso centralizzato, come rete unica), è opportuno invece realizzare un cablaggio strutturato, comunemente chiamato rete LAN, utilizzando cavi a coppie simmetriche UTP di idonea categoria. Negli impianti realizzati in uffici, alberghi, aziende, il cavo per realizzare la rete LAN viene sfruttato anche per la telefonia. Tutti i componenti necessari a realizzare l'impianto tv o tv/sat devono avere un'impedenza nominale di  $75\Omega$ . I segnali televisivi ricevuti via etere tramite l'utilizzo delle antenne tv sono compresi tra le frequenze da 47 MHz a 860 MHz, suddivisi rispettivamente in banda VHF (da 47 MHz a 300 MHz) e UHF (da 470 MHz a 860 MHz). I segnali ricevuti da satellite tramite le parabole sono compresi tra le frequenze di 10750 MHz e 12750 MHz (banda KU) e vengono convertiti con l'ausilio del LNB (convertitore) all'interno di una gamma di frequenze chiamata 1<sup>a</sup> IF satellitare tra i 950 MHz e i 2150 MHz. Un cavo coassiale da utilizzare per realizzare una rete tv/sat deve essere in grado di supportare segnali fino alla frequenza di 2150 MHz. Il livello e la qualità di un segnale tv o sat (canale tv o sat) si misurano con l'ausilio di un video misuratore di campo (o un analizzatore di spettro); l'unità di misura più utilizzata è il  $\text{dB}\mu\text{V}$ , unità di misura della tensione del segnale. Questo tipo di misura può essere utilizzata sia per i canali trasmessi in analogico che per quelli trasmessi in digitale, anche se per questi ultimi si preferisce eseguire una misura di potenza in dBm. Per verificare il funzionamento e la qualità di una rete IP (rete LAN) si utilizzano dei tester appositi; lo stesso dicasi per le misure necessarie da eseguire sugli impianti in fibra ottica.

È possibile suddividere i tipi di distribuzione realizzabili all'interno di un edificio nelle seguenti tipologie:

- l'impianto tv monocavo;
- l'impianto tv/sat multicavo;
- l'impianto tv/sat monocavo;
- l'impianto tv/sat con fibre ottiche;
- l'impianto a cablaggio strutturato (rete IP/LAN);
- l'impianto wireless;
- predisposizione delle infrastrutture.

Con l'ausilio di schemi a blocchi e delle descrizioni delle singole tecniche di impianto, nella tabella 1.1 sono illustrate le potenzialità e le caratteristiche dell'impianto rispetto al tipo di distribuzione che si è scelto di realizzare. In alcuni casi è possibile realizzare due o più tipologie di distribuzione nello stesso edificio.

Tabella 1.1. Esempi di applicazioni; tratta dalla norma CEI 306-2 pag. 11

APPLICAZIONE/ SERVIZIO	BANDA O VELOCITÀ DI TRASMISSIONE TIPICA DEL SEGNALE	CAVI TIPICAMENTE UTILIZZATI	POSSIBILITÀ TECNOLOGICHE PER LA CONNESSIONE
Televisione (tv anche analogica)	Sino a 2150MHz	Cavo coassiale	Cavo coassiale, fibra ottica, senza fili (wireless), cavo a coppie simmetriche.
Telefonia (con telealimentazione)	Sino a 4KHz	Cavo a coppia simmetrica	Cavo a coppie simmetriche
ISDN (accesso base) (con telealimentazione)	Sino a 300KHz (bus S)	Cavo a coppia simmetrica	Cavo a coppie simmetriche
ADSL (oppure VDSL)	Sino a circa 1MHz (circa 25MHz)	Cavo a coppia simmetrica	Cavo a coppie simmetriche, su cavo coassiale sono possibili servizi equivalenti, senza fili (wireless)
Scambio dati e sistemi di distribuzione multimediale (LAN)	Sino a 1Gbit/s	Cavo a coppie simmetriche; cavo in fibra ottica	Cavo a coppie simmetriche, cavo coassiale, fibra ottica, senza fili (wireless)
Domotica/sicurezza (automazione della casa)	Dipende dalla applicazione da pochi Kbit/s a circa 10 Mbit/s	Cavo a coppie Simmetriche	Cavo a coppie simmetriche, cavo coassiale, fibra ottica, senza fili (wireless), linee elettriche (power line)

Nella tabella 1.1 sono riportati i servizi e le applicazioni da distribuire in un edificio e sono indicate inoltre le larghezze di banda o le velocità di trasmissione di tali servizi. Per ogni servizio sono indicati il tipo di cavo da utilizzare e le possibilità tecnologiche per la connessione. Le applicazioni del cavo coassiale sono state trattate precedentemente, le caratteristiche funzionali verranno invece trattate nel capitolo 4. I cavi utilizzati per realizzare un cablaggio strutturato sono a coppie simmetriche in rame oppure in fibra ottica; questi componenti sono classificati in base a classi e categorie definite nella norma EN 50173 e EN 50173/A1 (classificazione CEI 303-14 e 303-14 V1 – CT 306) “tecnologia dell’informazione – Sistemi di cablaggio generico” (corrispondente alla norma ISO/IEC JTC1 IS 11801). Nel capitolo 4 vengono trattate le caratteristiche principali dei cavi relativi alle diverse categorie, mentre nel capitolo 8 sono specificate le applicazioni in base alle categorie. In futuro la fibra ottica troverà sicuramente largo spazio in tutte le applicazioni; ora per motivi di costi ancora elevati è utilizzata solamente per applicazioni molto particolari, come il supporto ai cavi coassiali o in rame a coppie simmetriche, che utilizzati da soli non riuscirebbero a realizzare gli impianti, oppure rischierebbero di degradare la qualità dei servizi da distribuire all’interno della rete realizzata. Nei vari blocchi di una struttura cablata è possibile utilizzare simultaneamente come canale trasmissivo i cavi coassiali, i cavi in rame a coppie simmetriche e quelli in fibra ottica.

## 1.2. L'IMPIANTO TV MONOCAVO

L'impianto monocavo (figura 1.1) è costituito da una rete di cavi coassiali, le cui prese di utenza si interconnettono tra loro tramite:

- i dispositivi che occorrono per dividere o derivare il segnale inserito nel cavo stesso (divisori o derivatori);
- un unico cavo (colonna montante).

Così facendo arrivano poi all'uscita del centralino tv o miscelatore amplificato, al quale sono collegate antenne di ricezione esterne. La rete di distribuzione di un impianto tv non è paragonabile al classico impianto elettrico, nel quale si dimensiona la sezione del cavo conduttore (cordina) rispetto alla corrente che lo deve attraversare e vi si può collegare il numero di prese desiderate, senza arrecare alcuna perdita. L'impianto tv deve essere calcolato, in maniera da garantire su tutti i punti presa il livello della tensione del segnale uniforme e sufficiente a far funzionare correttamente un televisore. I livelli da rispettare sono riportati sulla guida CEI 100-7 (terza edizione pag. 45) trattata nel capitolo 6. La perdita dell'impianto tv è determinata:

- dal numero dei punti presa installati;
- da come sono collegati tra loro;
- dal modello e dalla lunghezza dei cavi coassiali.

Non è determinata invece dalla connessione del televisore o meno alla presa.

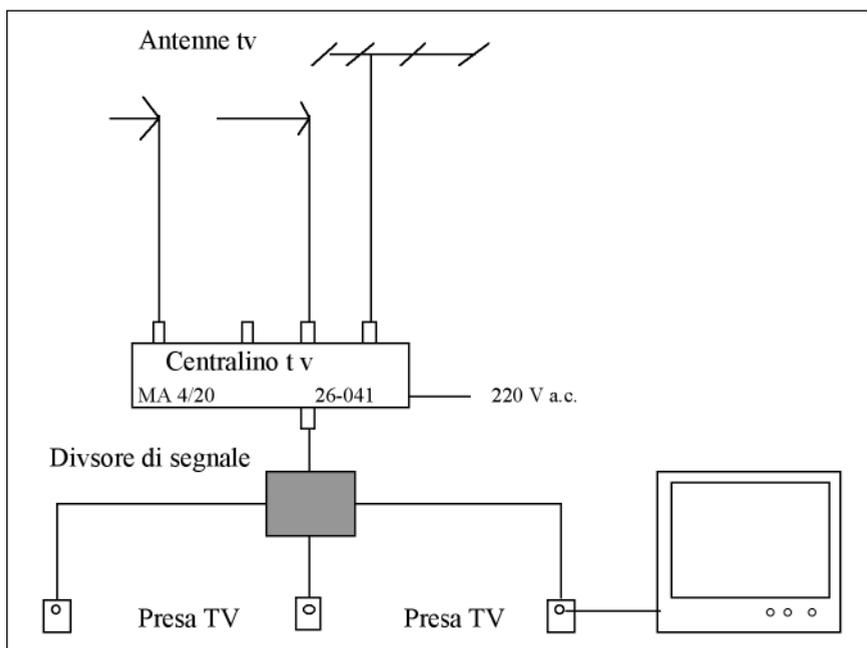


Figura 1.1  
Schema di impianto tv monocavo

La rete di distribuzione per realizzare 4 prese tv di un impianto singolo (appartamento, villetta a schiera) può essere realizzata in 4 modi diversi, in modo da ottenere caratteristiche funzionali e perdita di impianto molto simili. La soluzione più versatile e consigliata risulta essere quella dove le prese tv sono collegate tra loro a stella come nello schema della figura 1.2, poiché se casualmente una presa si scollegasse o si guastasse, su tutte le altre è possibile continuare a vedere i segnali tv. La predisposizione delle canalizzazioni verticali e orizzontali dell'impianto è fondamentale per la scelta del tipo di collegamento da eseguire tra le varie prese tv. Con l'avvento del sistema di trasmissione digitale terrestre DVB-T al punto presa tv occorre collegare un decoder. Questa nuova tecnologia, con l'utilizzo di un modem installato al suo interno, permette di ottenere una connessione bi-direzionale con il provider (interattività), in prossimità della presa tv perciò è opportuno avere una presa telefonica o la predisposizione, per permettere la connessione al modem del decoder con la linea telefonica.

Nello schema della figura 1.3 è illustrata la distribuzione di 2 prese tv all'interno di un'abitazione; in questo tipo di impianto può essere installato un decoder digitale DVB-T (*set top box*). Nel caso sia un modello MHP (interattivo) per ottenere il massimo delle sue caratteristiche di funzionamento e della interattività è essenziale che nei pressi della presa tv (per permettere la connessione del modem) sia installata una presa telefonica, possibilmente con connettore RJ45.

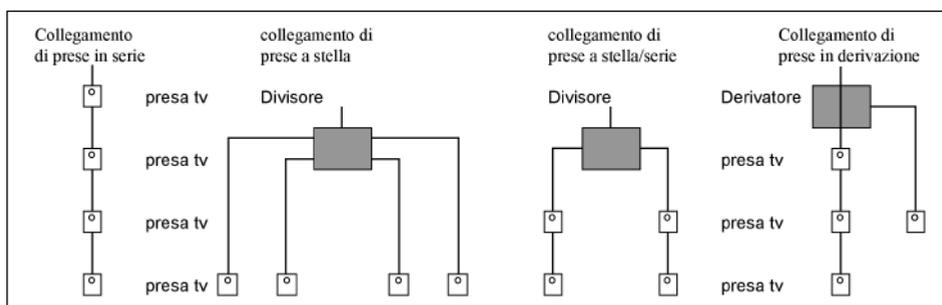


Figura 1.2  
Schemi di collegamento di 4 prese tv

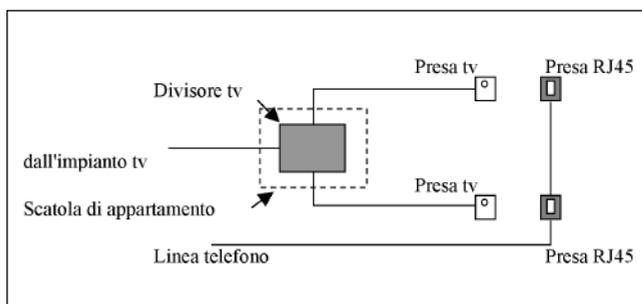


Figura 1.3  
Schema della predisposizione delle prese tv e telefoniche

### 1.3. L'IMPIANTO TV/SAT MULTICAVO

Per distribuire i segnali tv all'interno di un edificio, come si evince dal paragrafo 1.1, è sufficiente un impianto monocavo collegato ad un sistema di antenne. Se all'impianto tv di un'abitazione singola si desidera aggiungere un punto presa dal quale ricevere i canali trasmessi da un satellite (figura 1.4), è utile installare una parabola di idoneo diametro, dotarla di un LNB Universale (convertitore) e collegare quest'ultimo al punto presa sat con un cavo coassiale. Per rendere visibili i segnali ricevuti da satellite sul punto presa sat occorre installare un decoder collegato con il televisore. Il decoder digitale DVB-S, tramite l'utilizzo del modem interno, permette di ottenere una connessione bidirezionale con il provider (interattività); in prossimità della presa sat diventa allora essenziale avere una presa telefonica o una predisposizione che consenta la connessione del modem del decoder con la linea telefonica (si vedano le figure 1.3 1.5 e 1.6). Questo tipo di connessione è fondamentale per l'utente che decida di avere la connessione internet del proprio computer tramite satellite; in questo caso è possibile scaricare le informazioni già presenti sul *transponder* ricevuto, mentre per quelle che al momento della connessione non sono disponibili si può eseguire una prenotazione tramite il modem, collegandosi alla linea telefonica. Esistono dei sistemi di parabola per connettersi ai provider internet via satellite, in grado di ricevere e trasmettere le informazioni tra il computer e il provider.

Le canalizzazioni dei cavi dell'impianto tv/sat multicavo devono essere in grado per lo meno di alloggiare 2 cavi coassiali da 7 mm di diametro: le norme CEI, infatti, prescrivono che una parte della canalizzazione deve sempre rimanere libera. Se l'utente richiede più punti presa sat, sulla parabola può essere installato un tipo di LNB con più uscite indipendenti (da 2 a 8 uscite), oppure un LNB H-V-H-V collegato ad un multiswitch: da ogni uscita di questi due apparati si porta un cavo coassiale indipendente al punto presa sat. Con questa soluzione di impianto, alle prese tv già esistenti, vengono aggiunti uno o più punti presa sat.

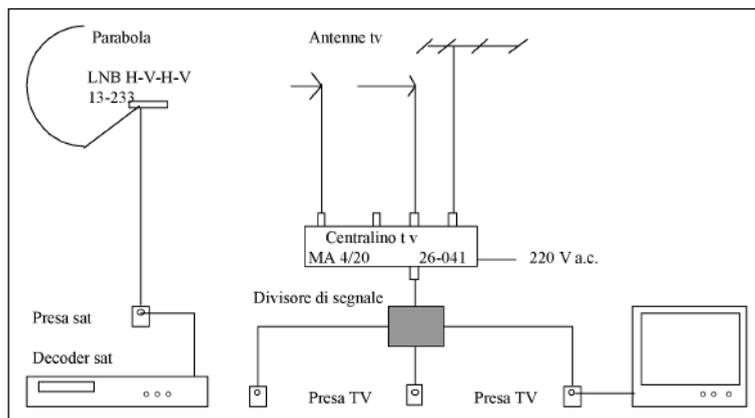


Figura 1.4  
Schema di tv  
e sat multicavo

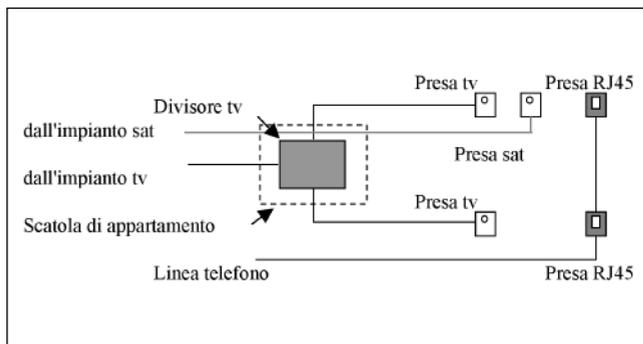


Figura 1.5  
Esempio di predisposizione  
delle prese tv, sat e telefoniche

Nello schema della figura 1.5 è illustrata la distribuzione di 2 prese tv ed una sat all'interno di un'abitazione. In questo tipo di impianto possono essere installati un decoder digitale terrestre ed un decoder digitale sat. Per ottenere il massimo delle prestazioni dei decoder rispetto all'interattività è opportuno che nei pressi della presa tv e sat, per permettere la connessione del modem, sia installata una presa telefonica, possibilmente con un connettore RJ45.

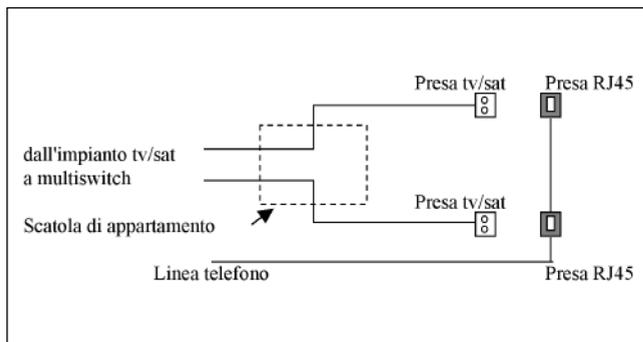


Figura 1.6  
Esempio di predisposizione  
delle prese tv/sat  
da multiswitch e telefoniche

Nello schema della figura 1.6 è illustrata la distribuzione di 2 prese tv/sat da multiswitch all'interno di un'abitazione. In questo tipo di impianto possono essere installati un decoder digitale terrestre ed un decoder digitale sat. Anche in questo caso, per ottenere il massimo delle prestazioni dei decoder rispetto all'interattività occorre che nei pressi della presa tv/sat, per permettere la connessione del modem, sia installata una presa telefonica, possibilmente con un connettore RJ45.

Una richiesta frequente è quella di riuscire a vedere il segnale sat ricevuto dal decoder o quello di un DVD su tutte le prese tv del proprio impianto (figura 1.7). Questo tipo di collegamento è paragonabile alla distribuzione (inserimento) di un segnale a circuito chiuso; infatti, con gli stessi materiali, oltre al segnale del decoder sat è possibile inserire segnali provenienti da telecamere o da qualsiasi

altra fonte audio/video. Per rendere realizzabile questo tipo di impianto è sufficiente predisporre le canalizzazioni dell'impianto tv/sat di un diametro sufficiente ad alloggiare 3 o 4 cavi con un diametro di 7 mm.

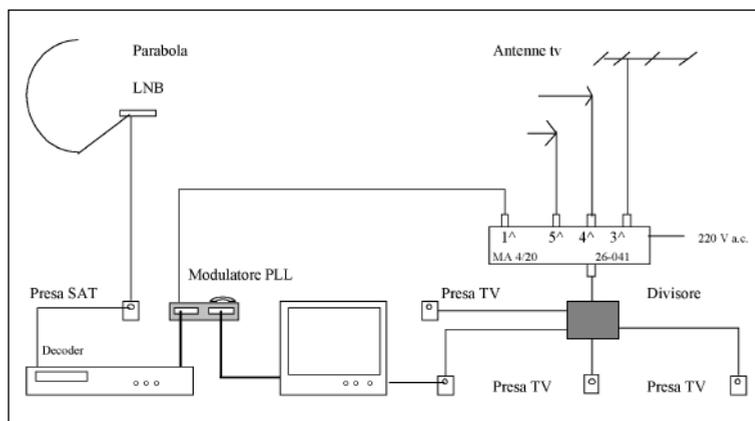


Figura 1.7  
Schema di impianto  
tv con canale sat  
ri-modulato  
a circuito chiuso

Nell'impianto centralizzato di un edificio (condominio), utilizzando una sola parabola collegata ad un sistema realizzato con multiswitch (commutatori) è possibile realizzare molte prese di utenza sat o tv/sat. Il multiswitch ha le stesse caratteristiche funzionali del LNB, utilizzato nell'impianto singolo, ma permette di portare il segnale a molti punti presa. In questo caso è fondamentale predisporre le canalizzazioni di colonna montante verticale e delle dorsali orizzontali; il loro diametro deve essere in grado di alloggiare il numero di cavi necessari. Nei punti di derivazione (al piano) le scatole (cassette di derivazione) devono essere di dimensioni adatte a contenere gli apparati: multiswitch (per il sat), i divisori e i derivatori (per la tv). Per distribuire tutti i canali ricevuti nelle 4 polarizzazioni trasmesse da un satellite bisogna utilizzare 4 cavi di colonna montante, uno per ogni polarizzazione, più un cavo per i segnali tv. Per predisporre o espandere l'impianto sat alla ricezione di un secondo satellite invece è utile inserire nelle canalizzazioni 4 ulteriori cavi, tenendo in giusta considerazione la loro capienza. La canalizzazione per realizzare la colonna montante verticale deve essere in grado di alloggiare al suo interno almeno 4 cavi per un solo satellite, più un cavo per il tv, dai 9 ai 10 nel caso si debbano distribuire i segnali di due satelliti più il tv. L'utilizzo di cavi coassiali di buona qualità (tra 6,5 e 7 mm di diametro) permette di contenere le perdite dell'impianto. Per ogni punto presa sat da realizzare in un impianto, è essenziale portare un cavo dal multiswitch sino al punto presa. Dato che la selezione di un canale sat da una delle 4 polarizzazioni ricevute avviene tramite una commutazione ottenuta dalle tensioni di telealimentazione e dai toni forniti dal deco-

der, non è possibile connettere prese in serie. Nel caso due decoder risultino collegati sullo stesso cavo (con prese in serie) si crea un conflitto di tensioni e funziona correttamente solamente quello che abilita la tensione più alta e i toni di commutazione. Le tensioni utilizzate di 13 V e 17 V permettono la selezione della polarizzazione verticale da quella orizzontale, mentre il tono a 22 KHz seleziona la banda alta rispetto a quella bassa. Per la scelta del satellite da vedere, invece, è utilizzato il tono DISEqC. Nei locali o appartamenti dove si intenda realizzare un punto presa sat e 3, 4, 5 o più punti presa tv è opportuno realizzare i due sistemi di impianto in maniera separata, con due cavi distinti. Dalla scatola di derivazione (di norma al piano), all'interno dell'appartamento occorre portare due cavi separati: uno per il tv e l'altro per il sat; è importante ricordare che per ogni presa sat serve un cavo indipendente, quindi, per realizzare 3 punti presa sat, sono necessari 3 cavi che dal multiswitch arrivano fino alle singole prese, più il cavo tv.

Le prese utilizzate per l'impianto tv sono dotate di connettore maschio IEC 9,5, mentre le prese utilizzate per l'impianto sat hanno un connettore a vite femmina modello *F*.

Nel caso in cui i punti presa tv e quelli sat siano gli stessi, è possibile realizzare un impianto miscelato (mescolato) sullo stesso cavo; questo sistema permette di arrivare ad un unico punto presa tv/sat, con un singolo cavo. La presa da utilizzare è di tipo demiscelato, cioè in grado di suddividere i segnali della gamma delle frequenze tv da quelli sat, precedentemente miscelati all'interno del multiswitch. La presa demiscelata presenta 2 connettori di uscita: uno maschio IEC 9,5 per la connessione del televisore, mentre l'altro femmina del tipo a vite *F*, dove si può collegare il decoder sat. Le foto relative a questo processo sono riportate nel capitolo 6 dove è trattato il calcolo della rete di distribuzione.

L'impianto tv/sat miscelato multicavo può essere realizzato in due modi:

- impianto a multiswitch radiale; nella figura 1.8 viene illustrato un tipo di impianto tv/sat con multiswitch radiale: i cavi da tutte le prese tv sat demiscelate devono convergere in un unico punto dove è posizionato il multiswitch, il quale è in grado di dividere il segnale in parti uguali rispetto a tutte le sue uscite e miscelarlo con quello tv proveniente dal centralino;
- impianto a multiswitch in cascata; nella figura 1.9 viene illustrato un tipo di impianto tv/sat con multiswitch in cascata: i cavi da tutte le prese tv/sat demiscelate devono convergere ai multiswitch installati nelle scatole di distribuzione ai vari piani; i multiswitch permettono il passaggio del segnale delle 4 polarizzazioni e della linea tv per il piano sottostante con una bassa attenuazione e miscelano i segnali tv/sat verso le uscite derivate. In commercio sono reperibili dei modelli di multiswitch in cascata che hanno dalle 2 alle 8 uscite derivate.

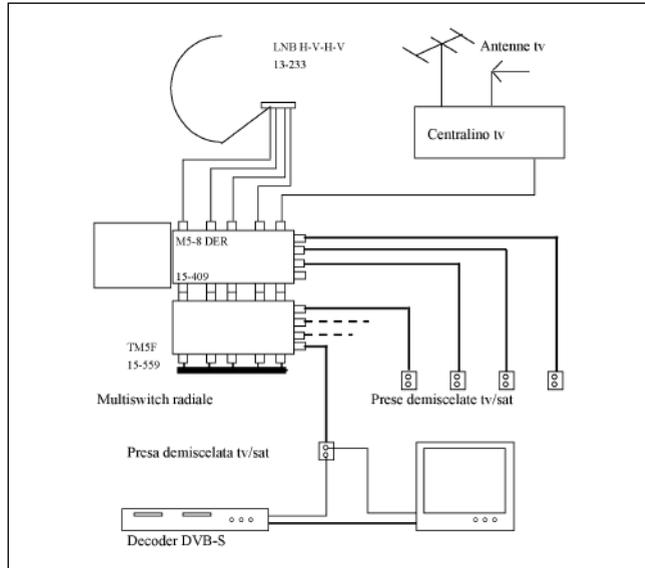


Figura 1.8  
Schema di impianto  
con multiswitch radiale

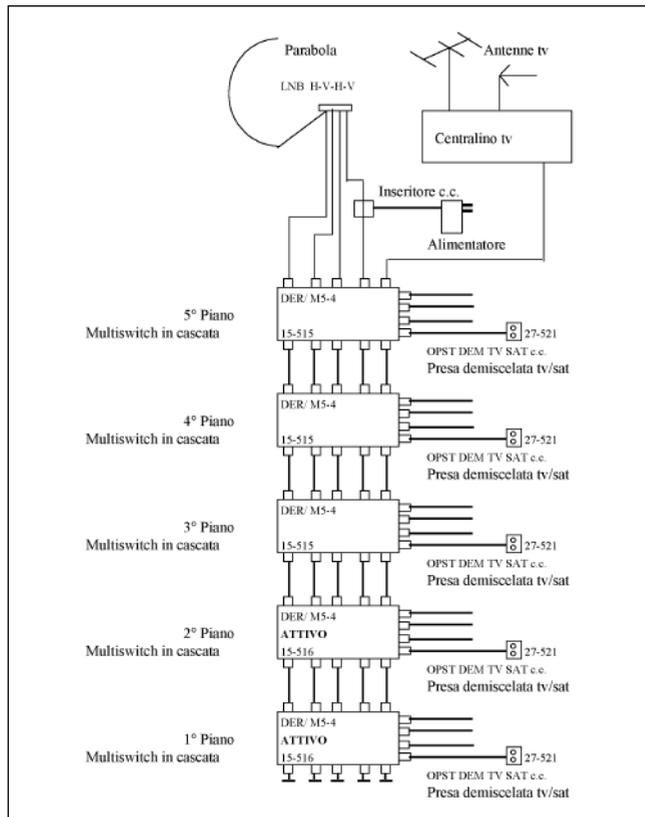


Figura 1.9  
Schema di impianto  
con multiswitch in cascata