



COMITATO
ELETTRTECNICO
ITALIANO

Progetto CEI 205-14

PRJ-3513

data di pubblicazione: 2024-10

data di scadenza: 07-01-2025

Guida alla progettazione, installazione e collaudo degli impianti HBES-BACS



INCHIESTA PUBBLICA

Sommario

Scopo della guida è definire:

- le regole per una corretta procedura di progettazione, installazione, collaudo degli impianti e manutenzione HBES-BACS;
- il flusso delle informazioni che i soggetti preposti alle citate attività devono scambiarsi;
- i documenti prodotti dalle attività suddette; – una simbologia armonizzata per i componenti e gli impianti HBES-BACS

Tutti gli interessati possono inviare i propri commenti ai documenti in Inchiesta Pubblica utilizzando il modello (template) liberamente scaricabile alla sezione “Attività Normativa - inchieste pubbliche” sul sito <https://www.ceinorme.it/>. I commenti saranno inviati al Comitato Tecnico CEI competente e verranno tenuti in considerazione anche per esprimere una posizione CEI nelle sedi opportune. Le osservazioni dovranno pervenire al CEI entro la data di scadenza dell’inchiesta pubblica indicata per ciascun Progetto. Tale documento, in formato Microsoft Word compilato come previsto in ogni sua parte va inviato tramite e-mail all’indirizzo dt@ceinorme.it.



© CEI COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO - Milano 2024. Riproduzione vietata

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente Documento può essere riprodotta, messa in rete o diffusa con un mezzo qualsiasi senza il consenso scritto del CEI. Concessione per utente singolo. Le Norme CEI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di varianti. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell’ultima edizione o variante.

1	1	INTRODUZIONE	4
2	1.1	Scopo della guida	5
3	2	Campo di applicazione	5
4	3	Definizioni	5
5	4	Norme e Leggi	8
6	5	Progettazione dei sistemi HBES-BACS	10
7	5.1	Progetto preliminare (FASE 1)	11
8	5.2	Progetto definitivo/esecutivo (FASE 2).....	12
9	5.3	Documenti per l'installazione (FASE 3).....	27
10	6	Lista delle prove di verifica da effettuare e modalità di presentazione dei risultati. Installazione	28
11			
12	6.1	Spazi installativi ed infrastrutture.....	28
13	6.2	Esecuzione degli impianti HBES-BACS	31
14	6.3	Realizzazione dell'impianto HBES-BACS nelle parti comuni negli edifici Multi-Unità ad uso Residenziale/Commerciale/Terziario	55
15			
16	6.4	Documenti di resoconto dell'installazione (FASE 3)	58
17	7	Documenti per l'utente finale (FASE 4: consegna dell'impianto).....	58
18	7.1	Manuale di uso e manutenzione	58
19	8	Ispezione e collaudo dell'impianto HBES-BACS	59
20	8.1	Generalità	59
21	8.2	Ispezioni.....	60
22	8.3	Verifiche per la messa in servizio preliminare	61
23	8.4	Verifiche per la messa in servizio	63
24	8.5	Documentazione relativa all'ispezione e collaudo dell'impianto HBES-BACS.....	64
25		Allegato A Tabelle riepilogative dei documenti di ogni FASE	65
26		Allegato B Esempio di progetto e collaudo di un impianto HBES-BACS	66
27		Allegato C Simboli grafici.....	70
28		Allegato D Cybersecurity	75
29		Allegato E Esempio di configurazione impianto KNX.....	78
30		Allegato F Principali protocolli di comunicazione HBES-BACS	84
31			

32 1 INTRODUZIONE

33 Il procedimento per la realizzazione degli impianti HBES-BACS è analogo a quello degli impianti
34 elettrici "tradizionali", ma presenta delle evidenti specificità nelle fasi di predisposizione
35 dell'edificio, progettazione, installazione e verifica.

36 Riassumendo si hanno:

- 37 1. predisposizione dell'infrastruttura nell'edificio (oggetto delle Guide CEI 64-100/1, 2 e 3,
38 Guida CEI 306-2); con l'assistenza del costruttore edile, predispone gli spazi installativi
39 (IS), definendo il percorso delle canalizzazioni e della locazione delle scatole e dei
40 quadri.
- 41 2. progettazione dell'impianto (Guida CEI 0-2); a partire dalle richieste del committente,
42 effettua calcoli e produce schemi elettrici (considerando anche i vincoli edili), elenchi
43 componenti e descrizioni di funzionamento, completandoli con la specifica del collaudo.
- 44 3. installazione dell'impianto (Norme CEI 64-8 e relative guide applicative); realizza
45 l'impianto HBES-BACS installando i dispositivi negli spazi installativi previsti dall'attività
46 1, secondo le prescrizioni dell'attività 2.
- 47 4. verifica e collaudo tecnico dello stesso al termine dell'attività 3, effettua il collaudo
48 tecnico, la messa in servizio e il collaudo dello stesso.

49 Nel caso di edifici ancora da realizzare al momento della progettazione impiantistica le attività
50 1 e 2 sono da integrare; si ricorda il DM Requisiti Minimi del 2015, che impone la classe B
51 secondo la norma UNI-EN ISO 52120-1 (ex UNI EN 15232-1) per i nuovi edifici non residenziali,
52 inoltre l'art 5 bis del DM 192-22, che richiede l'inserimento nel progetto edilizio delle
53 predisposizioni di infrastruttura fisica multiservizio passiva da parte del responsabile tecnico.¹

54 Risulta evidente che le quattro attività devono essere svolte in stretta collaborazione, con
55 regolari contatti tra gli soggetti ad esse preposti (progettisti, installatori, collaudatori,
56 committenti) e utilizzare lo stesso linguaggio di comunicazione, come ad es. la simbologia
57 grafica normalizzata, che è oggetto di definizione nella presente guida.

58 Si evidenzia inoltre che l'impianto HBES-BACS è un sistema di automazione che ha la
59 caratteristica di controllare la maggior parte degli altri componenti e impianti presenti
60 nell'edificio.

61 Pertanto la presente guida deve considerare tutte le interfacce che l'HBES-BACS può avere
62 con gli altri impianti presenti nell'edificio e fissare le regole per il rispetto dei requisiti di
63 Sicurezza ed EMC previsti dalle Norme.

64 Frequentemente si verifica che il progettista edile abbia necessità di conoscere la disposizione
65 degli spazi installativi prima della stesura del progetto elettrico di massima ed in tal caso il
66 progetto dell'infrastruttura risulta "generico" o di primo approccio, senza la specifica delle
67 funzioni che verranno ospitate in ogni singolo spazio installativo.

68 A ciò si aggiunga che i soggetti che svolgono le 4 attività possono essere società o persone
69 fisiche diverse. Perciò l'attività di installazione 3, che finalizza i risultati delle attività 1 e 2, deve
70 seguire le indicazioni fornite dal progetto infrastrutturale ed elettrico, mantenendo con i soggetti
71 preposti a tali attività una ininterrotta comunicazione e provvedere a quelle modifiche che,
72 inevitabilmente, si rendono necessarie per ottimizzare la disposizione degli apparecchi e del
73 cablaggio negli spazi installativi.

¹ Norma UNI-EN ISO 52120-1 "Prestazione energetica degli edifici - Contributo dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Parte 1: Quadro generale e procedure". La guida CEI 205-18, riporta le istruzioni per il progetto delle funzioni di automazione corrispondenti.

74 **1.1 Scopo della guida**

75 Scopo della guida è definire:

- 76 – le regole per una corretta procedura di progettazione, installazione, collaudo degli impianti
- 77 e manutenzione HBES-BACS;
- 78 – il flusso delle informazioni che i soggetti preposti alle citate attività devono scambiarsi;
- 79 – i documenti prodotti dalle attività suddette;
- 80 – una simbologia armonizzata per i componenti e gli impianti HBES-BACS;

81 **2 Campo di applicazione**

82 La guida tratta le regole di progettazione, installazione, collaudo ed ispezione degli impianti
83 HBES-BACS per:

- 84 a) le Unità Immobiliari ad uso prevalentemente residenziale identificabili come appartamenti
- 85 in condominio, abitazioni isolate, negozi, studi tecnici e commerciali;
- 86 b) gli edifici multi-unità (grandi edifici del terziario residenziale/commerciale) costituiti da più
- 87 Unità Immobiliari di cui in a)
- 88 c) gli edifici NUOVI o ESISTENTI dell'una e/o dell'altra tipologia.

89 **3 Definizioni**

90 **3.1**

91 **Spazio installativo (Installation space IS)**

92 Parte destinata ad alloggiare scatole di distribuzione o armadi esterni, contenitori montati in
93 scatole a muro, che contengono dispositivi attivi e/o passivi e i loro cavi.

94 **3.2**

95 **Infrastruttura**

96 Nell'accezione generale del termine, infrastruttura è lo spazio destinato ad ospitare gli impianti.
97 Nel contesto specifico di questa Guida con il vocabolo infrastruttura si intende lo spazio
98 destinato ad alloggiare gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni (impianti EEC).

99 **3.3**

100 **Gateway**

101 Unità che collega diversi sistemi o parti di essi, e che effettua le eventuali traduzioni di
102 protocollo necessarie.

103 **3.4**

104 **Sistema BUS**

105 Insieme dei dispositivi e delle loro interconnessioni che realizza applicazioni utilizzando uno o
106 più supporti di comunicazione comune a tutti i dispositivi ed attuando la comunicazione dei dati
107 tra gli stessi secondo un protocollo di comunicazione prestabilito.

108 **3.5**

109 **HBES-BACS o Sistema HBES-BACS o impianto HBES-BACS**

110 Home and Building Electronic System (Sistema elettronico per la casa e l'edificio) o Building
111 Automation and Control Systems (Sistemi di automazione e controllo degli edifici), sistema
112 conforme ad una o più serie di Norme CEI EN 50090, CEI EN 50491, EN IEC 63044.

113 **3.6**

114 **IoT (Internet of Things)**

115 Infrastruttura di entità connesse, sistemi e risorse informatiche che reagiscono e processano
116 informazioni del mondo fisico e virtuale. (sorgente IEV ref 741-02-01). Tipico esempio un
117 **Indirizzo individuale (fisico)**

118 Sigla numerica che individua un dispositivo in modo univoco nell'intero sistema.

- 119 **3.7**
120 **Indirizzo di gruppo**
121 Sigla numerica associata a più di un dispositivo allo scopo di stabilire una relazione funzionale
122 tra dispositivi aventi lo stesso indirizzo di gruppo.
- 123 **3.8**
124 **Scenario**
125 Sequenza automatica di comandi prestabiliti che crea un determinato stato di utenze diverse.
126 Ogni scenario è attivabile con un singolo comando dell'utente. Esempio: chiusura della porta
127 d'ingresso con segnalazione acustica riconoscibile solo se è inserito l'antifurto e tutte le finestre
128 sono chiuse, oppure attivazione e simulazione presenza ad un determinato orario.
- 129 **3.9**
130 **Funzione**
131 Algoritmo che combina oggetti programmato per realizzare un determinato evento. Necessita
132 di un controllore in grado di rilevare lo stato dei dispositivi considerati e creare l'evento in base
133 ad una combinazione logica prestabilita. Esempio: accendere una luce in base all'orario ed
134 alla luce naturale.
- 135 **3.10**
136 **BAC (Building automation and controls)**
137 Termine utilizzato per indicare in modo generico un prodotto, software o servizio relativo al
138 controllo automatico degli impianti tecnici di un edificio.
- 139 **3.11**
140 **BACS (Building automation and control systems)**
141 Termine utilizzato per indicare in modo specifico un sistema composto da prodotti, software o
142 servizi BAC per il controllo automatico degli impianti tecnici di un edificio.
- 143 **3.12**
144 **BM (Building management)**
145 L'insieme globale dei servizi dedicati alla gestione e supervisione degli edifici.
- 146 **3.13**
147 **TBM (Technical building management)**
148 Parte della gestione di edificio (BM) relativa al funzionamento, manutenzione e gestione degli
149 impianti tecnici per la verifica della loro efficienza e funzionalità. Comprende funzioni di misura,
150 registrazione e verifica della tendenza dei consumi, rivelazione degli allarmi e diagnostica
151 relative all'uso improprio di energia.
- 152 **3.14**
153 **BMS (Building management system)**
154 Sinonimo di TBM.
- 155 **3.15**
156 **Supporto o Mezzo di comunicazione**
157 Mezzo fisico utilizzato per il trasporto di segnali elettrici o elettromagnetici a cui sono associati
158 i messaggi tra i dispositivi del sistema.
- 159 Può essere realizzato con conduttori metallici (coppia ritorta, cavo coassiale, conduttori della
160 rete elettrica) o con fibre ottiche oppure può essere l'etere (onde radio, raggi infrarossi).
- 161 **3.16**
162 **Linea-BUS**
163 Mezzo di comunicazione generico.
- 164 **3.17**
165 **Cavo TP (Twisted Pair)**
166 **Cavo (o doppino) intrecciato (coppia ritorta)**
167 Cavo elettrico composto da almeno una coppia (pair) di conduttori attorcigliati fra loro con passo
168 costante per limitare l'emissione elettromagnetica ed aumentare l'immunità ai disturbi.

- 169 **3.18**
170 **Guida o barra DIN**
171 Profilato necessario per assemblare vari apparati elettrici e/o elettronici, dotati di sistema di
172 aggancio standardizzato.
- 173 **3.19**
174 **Dispositivo BUS, Apparecchio BUS**
175 Apparecchio avente almeno una connessione con il supporto di comunicazione, in grado di
176 decodificare il protocollo di comunicazione in modo sintatticamente e semanticamente corretto al
177 fine di svolgere una funzione prestabilita. Il dispositivo BUS può avere connessioni con altre reti
178 ad es. la rete di distribuzione dell'energia o la rete telefonica.
- 179 **3.20**
180 **Dispositivo HBES-BACS, Apparecchio HBES-BACS**
181 Dispositivo o apparecchio BUS con comunicazione.
- 182 **3.21**
183 **Router**
184 Dispositivo che filtra i messaggi ricevuti e li smista alle linee BUS indicate in una tabella di indirizzi
185 prefissata.
- 186 **3.22**
187 **Ripetitore di segnale**
188 Dispositivo che rigenera in modo bidirezionale il segnale presente in un punto della linea BUS
189 allo scopo di estendere la lunghezza fisica della rete.
- 190 **3.23**
191 **Accoppiatore di Linea**
192 Dispositivo che connette due linee BUS realizzando una separazione galvanica tra le stesse. In
193 alcuni casi può integrare le funzioni di router e di ripetitore di segnale.
- 194 **3.24**
195 **Isolatore d'impianto**
196 Dispositivo inserito tra due linee BUS per separare galvanicamente impianti con funzioni diverse
197 ed evitare la propagazione dei guasti e disturbi. Generalmente realizza anche la funzione di
198 ripetitore di segnale.

199 **4 Norme e Leggi**

200 DM del 22 gennaio 2008 n°37
 201 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della
 202 legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di
 203 installazione degli impianti all'interno degli edifici

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti Elettrici.
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 64-53	Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)
CEI 64-100/3	Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)
CEI 205-18	Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali
UNI EN ISO 52120-1	Prestazione energetica degli edifici - Contributo dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Parte 1: Quadro generale e procedure
Serie Norme CEI EN 50090	Sistemi elettronici per la casa e l'edificio (HBES-BACS)
Serie CEI EN 50491	Requisiti generali per i Sistemi Elettronici per la Casa e l'Edificio (HBES) e Sistemi di Automazione e Controllo di Edifici (BACS)
CEI EN 60728-1	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi Parte 1: Prestazioni dell'impianto per i percorsi diretti
CLC TS 50491-7:2024	"Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS) - Part 7: IT security and data protection - User Guide ² "
CEI EN 63044-3	Sistemi Elettronici per la Casa e l'Edificio (HBES) e Sistemi di Automazione e Controllo di Edifici (BACS) Parte 3: Requisiti di sicurezza elettrica
CEI EN 63044-5-x	Sistemi Elettronici per la Casa e l'Edificio (HBES) e Sistemi di Automazione e Controllo di Edifici (BACS)

² Di prossima pubblicazione all'interno della serie CEI EN 50491

	<p>Parte 5-1: Prescrizioni, condizioni e allestimenti di prova per la compatibilità elettromagnetica (EMC)</p> <p>Parte 5-2: Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica (EMC) per dispositivi HBES/BACS utilizzati negli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera</p> <p>Parte 5-3: Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica (EMC) per dispositivi HBES/BACS utilizzati negli ambienti industriali</p>
CEI EN 63044-6	Sistemi Elettronici per la casa e l'edificio (HBES) e sistemi di automazione e controllo di edifici (BACS) Parte 6: Requisiti per la pianificazione e l'installazione
UNI EN ISO 16484-1:2010	Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 1: Specifiche e attuazione del progetto
CEI EN 50174-2	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
CEI 79-3	Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
UNI 9795:2021	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
ISO/IEC 30141:2018	Internet of Things (IoT) Reference Architecture
ISO/IEC 20924:2024	Internet of Things (IoT) and digital twin — Vocabulary

204

205 **5 Progettazione dei sistemi HBES-BACS**

206 L'attività di progettazione si svolge nelle 4 fasi sinteticamente riportate di seguito³.

207 **a) FASE 1**

208 **Progetto preliminare**

209 Proposta di una lista dei servizi che soddisfano le richieste del committente. In questa fase
210 è normalmente richiesta una stima economica preventiva dell'impianto HBES-BACS, in
211 modo tale da rendere il committente informato sul valore dei servizi offerti.

212 **b) FASE 2**

213 **Progetto definitivo/esecutivo**

214 Scelta delle interfacce con gli altri impianti previsti o esistenti nell'edificio, dimensionamento
215 delle connessioni considerando anche i vincoli edili, produzione di schemi elettrici e dell'elenco
216 dei componenti dell'impianto HBES-BACS, in conformità alle indicazioni della Guida CEI 0-2.
217 Questa fase risulta completa solo se è nota la predisposizione dell'infrastruttura (CEI 64-100/1,
218 CEI 64-100/2, CEI 64-100/3, CEI 306-2). In impianti di grandi dimensioni può essere presente
219 una fase intermedia di progetto denominata definitivo.

220 NOTA la progettazione secondo i due livelli di definizioni tecniche: fattibilità economica ed esecutiva, è
221 obbligatoria per i soli lavori pubblici.

222 **c) FASE 3**

223 **Documenti per l'installazione**

224 Descrizioni del funzionamento e istruzioni per la configurazione degli apparecchi e del sistema,
225 completi di Specifica del collaudo.

226 NOTA durante l'attività di installazione vera e propria possono essere introdotte modifiche al progetto esecutivo,
227 che deve essere opportunamente aggiornato.

228 **d) FASE 4**

229 **Documenti per l'utente finale**

230 Documentazione relativa al progetto e Manuale d'uso e manutenzione dell'impianto HBES-
231 BACS.

232 Questa attività può essere svolta dal soggetto (impresa/professionista) che esegue
233 l'installazione o la progettazione. (cfr. Decreto 22 gennaio 2008 n° 37, regolamento di
234 attuazione della legge 248/2007 e successive modifiche ed integrazioni). Un impianto
235 HBES-BACS è una parte di un impianto elettrico-elettronico, pertanto deve soddisfare le
236 relative norme ed essere progettato in conformità alla legislazione vigente.

237 La FASE 2 risulta tradizionalmente "centrale", tuttavia le altre sono indispensabili ai fini di
238 una corretta ed efficiente realizzazione dei sistemi HBES-BACS.

239 In ogni fase il progettista deve mantenersi in contatto con i soggetti preposti alla
240 predisposizione dell'infrastruttura ed alla installazione dell'impianto, al fine di soddisfare le
241 possibili richieste di modifica al progetto esecutivo iniziale.

³ Vedere Norma ISO EN 16484-1

242 **5.1 Progetto preliminare (FASE 1)**

243 Nella stesura del progetto preliminare il progettista deve definire un elenco dei servizi richiesti
244 scegliendoli da quelli sotto riportati (CEI 64-100/2).

245 **5.1.1 Servizi per ogni singola UI**

246 All'interno dell'edificio i vari servizi presenti possono essere controllati dal sistema HBES-
247 BACS, ad esempio:

248 controllo, misura e gestione di:

- 249 – fornitura di acqua calda e fredda per vari usi all'interno dell'edificio;
- 250 – fornitura di gas;
- 251 – climatizzazione degli ambienti;
- 252 – illuminazione;
- 253 – alimentazione elettrica di dispositivi fissi e mobili;
- 254 – qualità dell'aria (CO₂, VOC⁴, ecc.);
- 255 – allarme intrusione/furto;
- 256 – controllo accessi;
- 257 – videosorveglianza e videoanalisi;
- 258 – rivelatore fughe gas (con elettrovalvola di intercettazione);
- 259 – allarmi tecnici (allagamento, fumi⁵, ecc.);
- 260 – avviso di soccorso/emergenza (es. per disabili e/o anziani);
- 261 – distribuzione audio/video (Hi-Fi);
- 262 – motorizzazione di tapparelle, tende, imposte, ecc.;
- 263 – luce di emergenza segnalazione blackout estraibile o fissa;
- 264 – dispositivi per il risparmio energetico (es. relé di massimo consumo, gestione carichi, ecc.);
- 265 – integrazione con la smart grid;
- 266 – comfort (idromassaggio, ecc.);
- 267 – ventilazione forzata degli ambienti;
- 268 – aspirazione centralizzata.

269 Il Capitolo 37 della Norma CEI 64-8 parte terza, definisce criteri e le dotazioni minimi con
270 riferimento a tre diversi livelli prestazionali e di fruibilità:

- 271 – Livello 1: livello minimo previsto
- 272 – Livello 2: per unità immobiliari con una maggiore fruibilità degli impianti, tenuto anche conto
273 delle altre dotazioni impiantistiche presenti.
- 274 – Livello 3: per unità immobiliari con dotazioni impiantistiche ampie ed innovative.

275 Nei livelli 2 e 3 sono previsti dei livelli minimi di automazione. Vedere guida CEI 65-53.

276 Tutte le funzioni di automazione possono essere integrate anche attraverso i servizi di
277 comunicazione elettronica.

⁴ VOC Volatil Organic Compounds – Composti organici volatili

⁵ Per rilevazione fumi si intende un allarme tecnico, differente dagli impianti di rilevazione incendi, che devono essere conformi alla normativa UNI 9795.

278 Per ogni servizio scelto dal committente, il progettista dell'impianto HBES-BACS deve
279 dimensionare l'impianto che realizza il servizio completo delle necessarie interfacce (sensori e
280 attuatori) con i componenti non-HBES-BACS (valvole, lampade, motori, ecc.) degli altri impianti
281 esistenti o da progettare per l'UI.

282 Inoltre, il progettista, deve definire le funzioni di interfaccia con l'utente
283 (Tastiera/Display/Tablet/Smartphone o PC) che realizzano le caratteristiche di gestione
284 ergonomica del servizio richiesto.

285 **5.1.2 Servizi delle parti comuni negli edifici multi-unità**

286 Per edifici multi-unità deve essere prevista la distribuzione dei servizi derivati dalle reti pubbliche
287 alle singole UI dell'edificio o del complesso di edifici multi-unità (Guida CEI 64-100/1 e Guida CEI
288 64-100/3).

289 In questo contesto devono essere valutate le parti di impianto comuni ai diversi impianti di UI
290 (Si veda paragrafo 7.3).

291 Per strutture già esistenti trattate nei paragrafi 4.1.1 e 4.1.2 la progettazione deve tenere conto
292 delle infrastrutture eventualmente già realizzate.

293 **5.1.3 Documentazione del Progetto preliminare (FASE 1)**

294 La documentazione del progetto preliminare è redatta dal progettista ed è utilizzata negli studi
295 di fattibilità, nella valutazione sommaria dei costi e per lo sviluppo del progetto definitivo. Il
296 risultato della FASE 1 è l'emissione di un documento di valutazione preventiva dell'impianto
297 HBES-BACS, che generalmente comprende:

- 298 – la descrizione del progetto con uno schema di massima dell'impianto comprendente ogni
299 applicazione da realizzare (regolazione e controllo del clima dell'UI, degli oscuranti, delle
300 luci, ecc.) e l'illustrazione delle ragioni della soluzione prescelta;
- 301 – le indicazioni per il programma temporale delle fasi attuative;
- 302 – calcolo stimato dei costi delle applicazioni previste (regolazione e controllo del clima dell'UI,
303 degli oscuranti, delle luci, ecc.).

304 **5.2 Progetto definitivo/esecutivo (FASE 2)**

305 La FASE 2 deve definire:

- 306 a) le interfacce con gli impianti/apparecchi non-HBES-BACS che realizzano i servizi stabiliti nella
307 FASE 1;
- 308 b) i componenti dell'impianto HBES-BACS;
- 309 c) l'eventuale sistema di supervisione/gestione centrale completo di periferiche;
- 310 d) il dimensionamento delle connessioni con la specifica delle condizioni di funzionamento e delle
311 separazioni di sicurezza ed EMC (si veda paragrafo 6.2.3);
- 312 e) gli schemi elettrici dell'impianto HBES-BACS, tenendo conto che deve connettersi agli impianti non-
313 HBES-BACS nei punti di interfaccia a) (si veda allegato B).

314 Nell'esecuzione dei necessari disegni devono essere utilizzati i simboli grafici proposti dalla
315 presente Guida, in aggiunta a quelli definiti nelle Norme del comitato CEI CT 3

316 È fondamentale che il progettista del sistema HBES-BACS dialoghi con i progettisti di ciascun
317 impianto comprendendone al meglio le caratteristiche tecniche per il corretto comando e
318 controllo; in particolare è importante la definizione del sistema di supervisione.

319 Gli impianti che forniscono i servizi sopra elencati sono identificati come segue:

320 Impianto:

- 321 – distribuzione dell'energia elettrica (potenza, illuminazione, movimentazione);
- 322 – generazione energia elettrica e termica locale (prosumer);
- 323 – telefonico e trasmissione dati;
- 324 – ricezione TV;
- 325 – (video)citofonico;
- 326 – diffusione sonora e distribuzione audio/video (hi-fi);
- 327 – antintrusione e allarmi tecnici;
- 328 – controllo accessi;
- 329 – videosorveglianza e videoanalisi;
- 330 – automazione (luci, sistemi oscuramento, clima, ecc...).

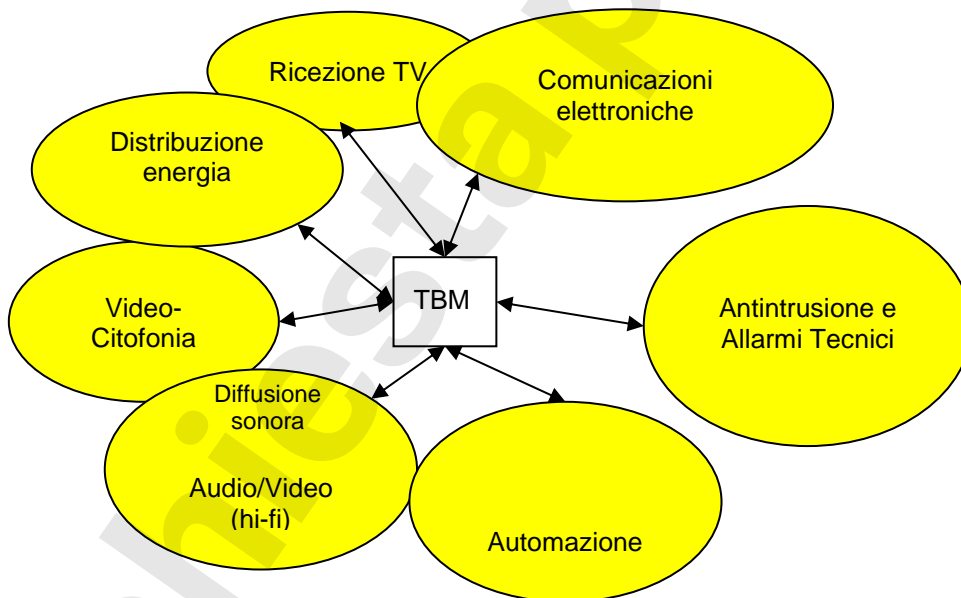
331 5.2.1 Interfacce tra sistemi "HBES-BACS"

332 La massima attenzione deve essere rivolta alla possibilità di integrazione fra i diversi impianti
333 definiti al paragrafo 6.1.

334 I sistemi HBES-BACS sono in grado di essere integrati attraverso l'utilizzo di gateway.

335 A tale scopo è necessario definire in modo appropriato le interfacce⁽⁶⁾ dell'HBES-BACS con gli
336 altri impianti, vedi Figura 1.

337 L'insieme di tutto l'impianto è il TBM.



338

339

Figura 1 – TBM e relative interfacce.

(6) Interfaccia: zona di confine che divide due sistemi elettrici identificando i componenti che appartengono all'uno o all'altro.

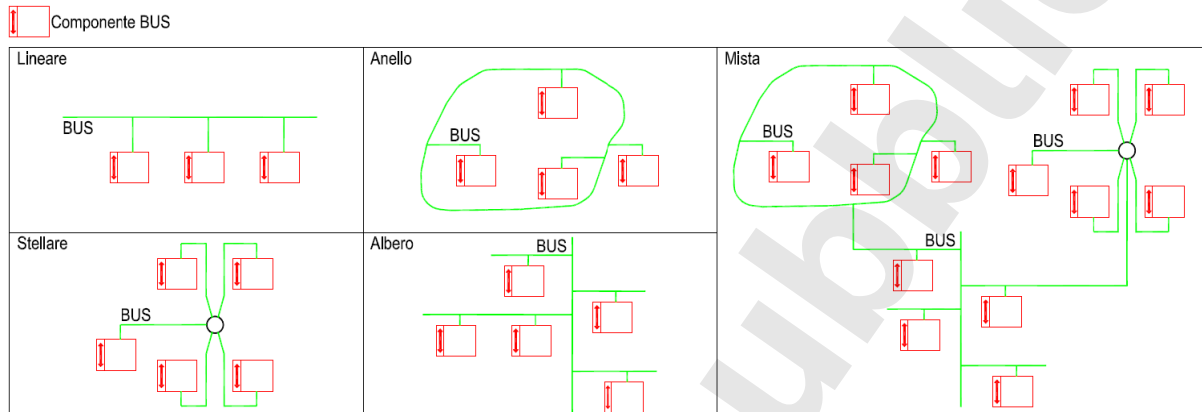
340 5.2.2 Topologie degli impianti cablati

341 Per una rapida consultazione non esaustiva e per circoscrivere la validità della presente guida,
342 si introducono:

- 343 – la Figura 2 che mostra la topologia dei sistemi elettrici, e
- 344 – le Tabelle 1 e 2 che specificano sinteticamente le caratteristiche di ogni impianto con i
345 requisiti di separazione di sicurezza e Compatibilità Elettromagnetica tra tutti gli impianti
346 presenti nell'edificio.

347 Ulteriori e più specifiche prescrizioni si trovano nelle Norme indicate in Tabella 1.

348 Il cablaggio di un impianto può assumere una delle topologie mostrate in Figura 2.



349

350 **Figura 2 – Esempi di possibili topologie del cablaggio di un Sistema**

351 NOTA Per i Sistemi BUS la topologia utilizzabile segue le indicazioni previste dal singolo protocollo utilizzato.

352 È importante notare che la topologia di un sistema può essere realizzata con diversi tipo di topologia
353 dell'infrastruttura fisica (tubazioni, scatole di derivazione, ecc.).

354 5.2.3 Coesistenza tra impianti

355 In questo paragrafo vengono riportate le prescrizioni normative e i consigli di buona pratica per
356 una corretta coesistenza tra impianti di natura diversa all'interno delle condutture.

357 Per la coesistenza vanno rispettati i vincoli di sicurezza, in conformità alla normativa (CEI 64-
358 8). Per alcune combinazioni impiantistiche ci possono essere richieste ulteriori protezioni da
359 interferenza elettromagnetica, in base alle indicazioni del costruttore ed alla normativa (IEC
360 63044-6).

361

362 **Tabella 1 – Caratteristiche principali degli impianti realizzabili nella Unità Immobiliare**

Tipo di Impianto	Categoria Tensione (secondaria)	Separazione da rete energia 230V~	Topologia di Sistema Elettrico	Topologia Infrastruttura Spazi Installativi	Coesistenza dei Sistemi negli Spazi Installativi	Principali NORME di riferimento
HBES-BACS	0	SELV	Libera	Dipendente dai vincoli posti dalla struttura edilizia: normalmente LIBERA. NOTA: la topologia dell'infrastruttura è normalmente diversa da quella del sistema elettrico contenuto, perché principalmente condizionata dai vincoli edilizi.	24 possibili combinazioni (vedi Tabella 2)	Serie EN 50491 EN IEC 63044
HBES-BACS	0	Vedere tabella seguente	Libera			Serie EN 50491 EN IEC 63044
Antintrusione	0	SELV (*)	Stella di Zone			CEI 79-3
TV	0	Consigliata	Stella			CEI 100-7
A/V	0	Consigliata	Stella/BUS			CEI 100-7
Vi/Cit	0	Consigliata	Stella/BUS			EN IEC 63044-6
DATI / TELEFONIA	0	Consigliata	Stella			EN 50174-2
ENERGIA	1	---	Libera			CEI 64-8
(*) È richiesta una canalizzazione separata per impianti di livello 2 e 3 (CEI 79-3), altrimenti l'impianto è declassato al livello 1. Categoria 0: tensione nominale 50 V corrente alternata e 120 V corrente continua non ondulata. Categoria 1: tensione nominale da 50 V a 1 000 V corrente alternata e da 120 V a 1 500 V corrente continua non ondulata.						

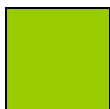
363

364
365

Tabella 2 – Requisiti consigliati di separazione e disaccoppiamento EMC nelle interfacce e nelle condutture tra gli impianti realizzabili nella UI

Separazione tra impianti diversi negli <u>IS</u>	Automazione –bus	Antintrusione livello 1 (*)	TV	A / V	Video / Cito	DATI/Telefonia	Energia
Automazione –bus	a	a	b	b	b	b	b
Antintrusione livello 1 (*)	a	a	b	b	a	b	b
TV	b	b	a	b	b	a	c
A / V	b	b	b	a	b	b	c
Video/Cito	b	a	b	b	a	b	c
DATI/Telefonia	b	b	a	b	b	a	c
Energia	b	b	c	c	c	c	a
(*) È richiesta una canalizzazione separata per impianti di livello 2 e 3 (CEI 79-3), altrimenti l'impianto è declassato al livello 1							
** le lettere a, b e c sono state associate ai colori a favore dei lettori daltonici							

366



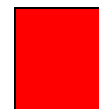
a

Stessa conduttura, isolamento funzionale cavi/apparecchi



b

Stessa conduttura, tensione nominale d'isolamento dei cavi per la tensione più elevata presente nella conduttura o doppio isolamento



c

Diversa conduttura o separazione equivalente

367

368 Generalmente l'impianto HBES-BACS può condividere la condotta con l'energia; gli altri
369 impianti tra loro possono condividere la condotta, con le precisazioni indicate in tabella.

370 **Coesistenza tra impianti**

371 In questo paragrafo vengono riportate le prescrizioni normative e i consigli di buona pratica per una
372 corretta coesistenza tra impianti di natura diversa all'interno delle condutture, ossia il rispetto di vincoli
373 di sicurezza ed, in alcuni casi, di compatibilità elettromagnetica.

374 I requisiti di sicurezza sono riportati in CEI 64-8 parte 4, nel capitolo 411 relativo alla protezione
375 combinata da contatti diretti ed indiretti.

376 I sistemi HBES/BACS cablati nella maggior parte dei casi sono SELV (o PELV o FELV),⁷ quindi la
377 sicurezza è garantita dalle regole di separazione:

378 Installazione in condutture separate o scomparti separati all'interno di una stessa condotta.

379 Guaina isolante supplementare sui cavi HBES/BACS in grado di sopportare la tensione del
380 circuito di rete.

381 Circuiti alimentazione separati con schermo o guaina metallica messa a terra

382 Tipicamente la guaina del cavo HBES/BACS ha prestazioni di isolamento conformi a CEI 64-
383 8/4 par. 411 e quindi possono essere installati all'interno di una stessa condotta con i cavi
384 della distribuzione di potenza a 230V.

385 Si rimanda alla guida CEI 64-53 per la trattazione completa della protezione da contatti diretti
386 ed indiretti secondo CEI 64-8.

387 Requisiti aggiuntivi di separazione possono essere richiesti ai sistemi HBES/BACS per
388 prevenire potenziali problemi di interferenza elettromagnetica.

389 La norma EN IEC 63044-6 non consente l'installazione di cavi HBES/BACS all'interno della
390 stessa condotta, per tratte superiori a 2 m nel caso di applicazioni:

391 – Videosorveglianza

392 – Controllo accessi

393 – Videocitofonia

394 – Diffusione sonora

395 In questi casi si raccomanda di rispettare una distanza di almeno 200 mm tra le condutture⁸, si
396 veda fig. 3

397 I cavi utilizzati per le comunicazioni elettroniche (tipicamente cavi LAN e TV), normalmente non
398 hanno le caratteristiche di isolamento necessarie alla posa all'interno della stessa condotta
399 dei cavi di distribuzione della potenza elettrica.

400 Relativamente ai cavi LAN, la norma EN 50174-2 riporta delle distanze minime per la posa in
401 prossimità dei cavi di distribuzione di potenza, in funzione del tipo di cavo utilizzato. Tali
402 distanze variano tra 0 e 300 mm e sono vincolanti nel caso di utilizzo di canalizzazioni esterne
403 multi-scomparto, tipicamente utilizzati in ambienti office, si veda ad esempio Fig. 3.

404 Si rimanda alla guida CEI 306-2 per ulteriori dettagli relativi all'installazione del cablaggio per
405 comunicazioni elettroniche.

⁷ Max 50 Vac/120Vcc con alimentazione proveniente: trasformatore di sicurezza, sorgente con grado di sicurezza equivalente, batteria; dispositivi elettronici che garantiscano max livello di tensione anche in caso di guasto

⁸ Regola pratica mutuata dalla Norma 50174-2 per l'installazione di rete dati cablate, valore indicativo.

406 I cavi coassiali per impianti TV sono da installarsi in canalizzazioni dedicate per motivi di
407 sicurezza, mentre non ci sono vincoli sulla distanza dai cavi di distribuzione di potenza, se
408 realizzati con cavi schermati.

409 Si rimanda alla guida CEI 100-7 per ulteriori dettagli relativi all'installazione degli impianti TV.

410 Il cablaggio degli impianti di allarme intrusione segue una normativa specifica che prevede
411 condutture separate per motivi di "security". Si veda norma CEI 79-3 per ulteriori dettagli.

412 Se il cablaggio per comunicazioni elettroniche è realizzato in fibra ottica, non ci sono problemi
413 di separazione per i cavi, salvo cavo con armatura metallica.

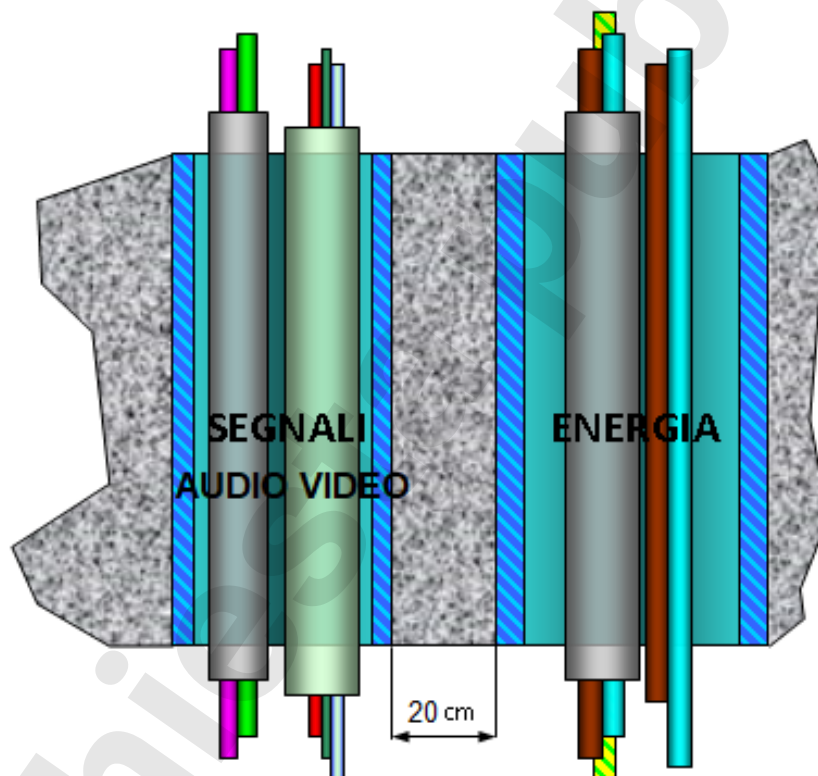
414 A completamento di quanto detto sopra:

415 1) se si dispone degli adeguati spazi installativi (IS), si raccomanda di utilizzare delle
416 condutture dedicate al cablaggio HBES/BACS;

417 il cablaggio per le applicazioni allarme intrusione prevede, dal livello di prestazione 2 in poi,
418 canalizzazioni dedicate (si veda CEI 79-3)

419 per cavi coassiali TV, utilizzare canalizzazioni separate, senza alcun vincolo di distanza.

420 si raccomanda che l'attraversamento delle condutture sia a 90°.



421
422 **Figura 3 – Esempio di separazione per tratte parallele di lunghezza superiore a 15 m per**
423 **condutture dedicate a cavi energia e cavi segnale (TV, citofonia, audio/video)**

424 **5.2.4 Componenti dell'impianto HBES-BACS**

425 Una lista non esaustiva dei componenti del sistema HBES-BACS è la seguente:

- 426 – dispositivi di comando e sensori HBES-BACS;
- 427 – dispositivi HBES-BACS dotati di uscite per attuazioni di potenza (ad es. 230V~) o per
428 comando di dispositivi non HBES-BACS attraverso segnale analogico (ad es. 1 - 10V);

- 429 – dispositivi, sistemi o applicazioni HBES-BACS di gestione e controllo per realizzare
430 particolari funzioni secondo orari o condizioni prestabilite quali scenari, orologi
431 programmatori, controllo carichi;
 - 432 – apparecchi HBES-BACS dotati di collegamento al PC, alla rete telefonica fissa o mobile,
433 alla rete dati o a mezzi trasmissivi diversi dal doppino (gateway verso l'esterno o interfacce
434 con altre reti);
 - 435 – dispositivi di sistema con funzioni ausiliarie quali alimentazione dei dispositivi HBES-BACS
436 integrazione di linee con funzioni diverse (ad es. automazione e antintrusione), ripetitori di
437 segnale;
 - 438 – dispositivi HBES-BACS per la supervisione locale/remota e controllo del sistema quali touch
439 screen, comunicatori per rete fissa o mobile, web server, Media Center, Internet;
 - 440 – dispositivi HBES-BACS per la misura di grandezze fisiche (es. energia, temperature,
441 umidità, ecc);
 - 442 – morsetti o connettori utilizzati per derivazioni del segnale HBES-BACS;
 - 443 – cavi di distribuzione del segnale e dell'alimentazione HBES-BACS.
- 444 Un dispositivo può assolvere più funzioni a seconda del programma applicativo che viene
445 utilizzato. Talvolta il dispositivo è in grado di svolgere le funzioni contemporaneamente per
446 costruzione (es webserver).
- 447 Alcuni dispositivi HBES-BACS possono funzionare con alimentazione diretta dalla linea BUS a
448 basso valore di corrente ($1 \div 10$ mA) mentre altri, per non sovraccaricare l'alimentatore SELV
449 della linea BUS, necessitano di una alimentazione ausiliaria, normalmente indicata dal
450 costruttore (ciò rende nullo o trascurabile il loro assorbimento dalla linea BUS).

451 Si distinguono pertanto componenti con:

- 452 – alimentazione diretta dalla linea BUS definita come corrente massima fornita dalla linea
453 BUS al dispositivo nello stato di non-trasmissione;
- 454 – alimentazione ausiliaria definita in tensione e corrente massima fornita da un alimentatore
455 dedicato al singolo dispositivo. In questo caso il componente nello stato di non-trasmissione
456 assorbe corrente dalla rete 230 V c.a. attraverso un alimentatore SELV indicato dal
457 costruttore o direttamente connesso alla rete 230 V c.a. (la separazione di sicurezza è a
458 bordo del componente).

459 In molti casi il dispositivo HBES-BACS consente sia il primo che il secondo tipo di
460 alimentazione, per facilitarne l'impiego.

461 Dovrà essere definita la corrente assorbita dai dispositivi sia dall'alimentazione diretta, che da
462 quella ausiliaria quando prevista, nonché la dissipazione di energia, per la verifica termica di
463 quadri e scatole di derivazione

464 Per tutti i dispositivi queste caratteristiche sono da tenere in considerazione in fase di scelta
465 progettuale, perché su tali valori influiscono diverse variabili quali per esempio la distanza
466 dall'unità di alimentazione, il numero di apparecchi connessi sulla stessa linea bus, la sezione
467 del cavo TP utilizzato.

468 La caratteristica, tipica del sistema HBES-BACS, di poter coesistere con altre reti negli stessi
469 spazi installativi, assieme alla flessibilità permessa dalla distribuzione a topologia libera,
470 permette di superare facilmente i vincoli posti dalla struttura edile.

471 Tutti i prodotti devono essere conformi alle EN IEC 63044-3 e EN IEC 63044-5-X.

472 **5.2.4.1 Dispositivi di comando e sensori**

473 I sensori rilevano grandezze fisiche nell'ambiente circostante (es. temperatura, luminosità,
474 ecc.) per renderle disponibili ad altri dispositivi BUS in grado di compiere azioni programmate.

475 I dispositivi di comando (pulsanti o interruttori) sono classificabili come sensori particolari che
476 rilevano il "tocco dell'utente" per inviare sul BUS messaggi che producono azioni simili a quelle
477 viste sopra per i sensori.

478 Sia i comandi che i sensori possono essere realizzati con l'interfaccia verso il BUS (BCU, Bus
479 Coupling Unit) integrata oppure fisicamente separata dalla parte che rileva rispettivamente il
480 "tocco dell'utente" o la "grandezza fisica".

481 Nel secondo caso si dovrà tenere conto della tipologia di ingresso alla BCU ovvero:

- 482 – ingresso On/Off (binario): permette di collegare dispositivi tradizionali con funzionamento
483 On/Off quali pulsanti, interruttori, contatti per porte e finestre, contatti di relè ecc.;
- 484 – ingresso analogico: permette di collegare sensori che forniscono un segnale sotto forma di
485 tensione o corrente variabile (0 – 10 V oppure 4 – 20 mA).

486 Ulteriori caratteristiche da tenere in considerazione per la parte progettuale e installativa sono
487 rappresentate da:

- 488 – numero di comandi On/Off o ingressi analogici collegabili al dispositivo;
- 489 – eventuale alimentazione ausiliaria: alcuni apparecchi richiedono un'alimentazione esterna
490 (ad es. 230 V c.a. o 12/24 V c.a./c.c.). In tal caso verificare l'assorbimento per un corretto
491 dimensionamento dell'alimentatore e assicurare la necessaria separazione con i circuiti
492 SELV dell'apparecchio;
- 493 – lunghezza cavi di connessione al contatto esterno da rilevare: viene specificata la distanza
494 massima tra il contatto rilevato e l'ingresso del dispositivo HBES-BACS. Ciò per esempio
495 risulta particolarmente importante se l'ingresso è destinato alla protezione di porte e
496 finestre del sistema antintrusione al fine di evitare falsi allarmi;
- 497 – tipologia installativa: a seconda della forma costruttiva i dispositivi possono essere installati
498 su guida DIN, su supporto da incasso, da montaggio su parete;
- 499 – condizioni ambientali: a seconda dell'ambiente in cui deve funzionare, ciascun apparecchio
500 è caratterizzato da grandezze specifiche quale grado di protezione IP, temperatura di
501 funzionamento, compatibilità elettromagnetica;
- 502 – caratteristiche funzionali dei comandi: ogni comando può svolgere funzioni diverse a
503 seconda della configurazione eseguibile in fase di programmazione (ad es. comando on/off,
504 salita/discesa tapparella, regolazione dimmer, comando di scenari, ecc.);
- 505 – specifiche tecniche dei sensori: si devono considerare le loro prestazioni funzionali come
506 ad esempio campo di regolazione per una sonda di temperatura o luminosità, copertura
507 volumetrica per un rivelatore infrarosso o doppia tecnologia.

508 **5.2.4.2 Dispositivi di uscita o attuatori**

509 I dispositivi di uscita o attuatori sono connessi in modo diretto o indiretto al carico da
510 comandare, pertanto si deve considerare la protezione dei circuiti comandati per mezzo di
511 dispositivi magnetotermici e/o differenziali, conformemente alla Norma CEI 64-8.

512 Tale connessione dipende anche dal tipo di carico comandato. Normalmente le possibilità sono
513 le seguenti:

- 514 – collegamento diretto al carico mediante uscita a relè: attiva o disattiva il carico in modalità
515 on/off;
- 516 – collegamento diretto o indiretto al carico mediante uscita dimmer: eroga un segnale
517 variabile in corrente o in tensione per regolare il carico direttamente o attraverso un reattore
518 elettronico;
- 519 – collegamento indiretto al carico mediante uscita analogica: fornisce una segnale variabile
520 (tensione o corrente) per pilotare apparecchiature non HBES-BACS.

521 Altre caratteristiche da tenere in considerazione per un dispositivo di uscita sono le seguenti:

- 522 – numero e tipologia dei carichi elettrici: corrisponde al numero di uscite indipendenti disponibili
523 e alla tipologia del carico comandabile (resistivo, induttivo, lampada LED...);
- 524 – tipologia installativa: a seconda della forma costruttiva i dispositivi possono essere installati
525 su guida DIN, su supporto da incasso, da montaggio su parete;

- 526 – caratteristiche ambientali: a seconda dell'ambiente ciascun apparecchio è caratterizzato da
527 grandezze specifiche quale grado di protezione IP, temperatura di funzionamento,
528 compatibilità elettromagnetica;
- 529 – configurazioni possibili: ogni attuatore può svolgere diverse funzionalità a seconda della
530 configurazione eseguibile in fase di programmazione (ad es. esempio attuazione bistabile
531 on/off, ritardo all'accensione o allo spegnimento, ecc.);
- 532 – caratteristiche di ripristino del funzionamento tipiche degli attuatori. In alcune applicazioni
533 può essere necessario disporre delle seguenti prestazioni:
 - 534 – mantenimento dello stato dell'attuatore in caso di mancanza e successivo ripristino
535 della tensione di rete;
 - 536 – inizializzazione dello stato dell'attuatore in dipendenza da esigenze di sicurezza
537 funzionale, comfort o risparmio energetico.

538 **5.2.4.3 Soluzioni di gestione e controllo**

539 I dispositivi, sistemi o applicazioni di gestione e controllo permettono di realizzare funzioni di
540 diverso grado di complessità per le seguenti applicazioni:

- 541 – controllo carichi: il dispositivo rileva l'assorbimento di potenza dell'impianto ed evita l'intervento
542 dell'interruttore automatico, disattivando i carichi secondo una sequenza prestabilita e
543 riattivandoli quando le condizioni lo consentono;
- 544 – orologio programmatore: consente l'attivazione/disattivazione di carichi secondo periodicità
545 giornaliera o settimanale (ad es. per gestione irrigazione, luci giardino, simulazione della
546 presenza);
- 547 – controllo scenari: permette di riunire sotto un unico comando azionamenti diversi secondo
548 una impostazione definita in fase di configurazione ad esempio:
 - 549 – scenario uscita da casa: spegnimento luci + abbassamento tapparelle + chiusura
550 automatica di accessi secondari;
 - 551 – scenario comfort in un locale: regolazione luce + regolazione temperatura.
- 552 – Modulo logico: per alcune funzioni può essere necessario ricorrere a controllori
553 programmabili a logica booleana, che rilevano lo stato di diverse utenze per realizzare un
554 certo evento ad esempio:
 - 555 – attivare il clima solo se la finestra è chiusa; oppure
 - 556 – accendere le luci del giardino in orario serale solo in seguito al consenso del sensore
557 crepuscolare.

558 Altre caratteristiche da tenere in considerazione per tali apparecchi sono le seguenti:

- 559 – numero e tipologia delle funzioni: corrisponde al numero e alla tipologia di temporizzatori
560 disponibili, al numero di porte logiche e alla modalità di gestione, numero scenari
561 memorizzabili, modalità di gestione carichi;
- 562 – tipologia installativa: a seconda della forma costruttiva i dispositivi possono essere installati
563 su guida DIN, su supporto da incasso, da montaggio su parete;
- 564 – condizioni ambientali: a seconda dell'ambiente ciascun apparecchio è caratterizzato da
565 grandezze specifiche quale grado di protezione IP, temperatura di funzionamento,
566 compatibilità elettromagnetica.

567 **5.2.4.4 Dispositivi di interfaccia e gateway**

568 Consentono di collegare e far interagire dispositivi con caratteristiche tecnologiche diverse
569 oppure di utilizzare mezzi trasmissivi differenti: cavo TP, wireless o rete IP; sono compresi gli
570 apparecchi di connessione a personal computer per operazioni di supervisione, diagnostica e
571 manutenzione, anche su piattaforme webserver.

572 Fanno parte della famiglia di interfacce e gateway:

573 – dispositivi di interfaccia tra l'impianto HBES-BACS e IP oppure USB: collegano un personal
574 computer al bus per operazioni di messa in servizio, supervisione, diagnostica e
575 manutenzione;

576 – dispositivi di interfaccia tra l'impianto HBES-BACS e mezzi trasmissivi per RF, IR, onde
577 convogliate: permettono di utilizzare mezzi trasmissivi diversi per funzioni di comando
578 locale o remoto (ad es. attraverso telecomando o tablet) o per meglio adattarsi alla topologia
579 dell'impianto in caso di ristrutturazioni;

580 – gateway tra l'impianto HBES-BACS e dispositivi con protocolli di comunicazione specifici:
581 consentono di integrare la rete con apparecchi che utilizzano protocolli di comunicazione
582 diversi da quello utilizzato per il sistema (DALI, Modbus, BACnet, ecc.);

583 Altre caratteristiche da tenere in considerazione per tali apparecchi sono le seguenti:

584 – tipologia installativa: a seconda della forma costruttiva i dispositivi possono essere installati
585 su guida DIN, su supporto da incasso, su parete;

586 – caratteristiche ambientali: a seconda dell'ambiente ciascun apparecchio è caratterizzato da
587 grandezze specifiche quale grado di protezione IP, temperatura di funzionamento,
588 compatibilità elettromagnetica.

589 **5.2.4.5 Dispositivi di supervisione**

590 Si tratta di dispositivi per controllo e supervisione locale o remota; costituiscono normalmente
591 l'interfaccia con cui l'utente finale interagisce verso il proprio impianto.

592 Ne sono un esempio:

593 – touch screen: consente la visualizzazione e il comando centralizzato e locale dello stato dei
594 vari dispositivi, attivazione scenari, gestione termoregolazione, videocitofonia,
595 antintrusione, diffusione sonora ecc.;

596 – server (web o computer): apparecchio interfacciato da un lato all'impianto HBES-BACS e
597 dall'altro alla rete ethernet per controllo locale e remoto dell'impianto attraverso pagine
598 web, anche con l'utilizzo di smartphone o tablet; è possibile, in alcuni casi, utilizzare la
599 connessione IP per lo scambio di informazioni attraverso API (Application Programming
600 Interface) di terze parti, tipicamente sotto forma di applicazioni software.

601 Altre caratteristiche da tenere in considerazione per tali apparecchi sono le seguenti:

602 – tipologia installativa: a seconda della forma costruttiva i dispositivi possono essere installati
603 su guida DIN, su supporto da incasso, montati su parete, mobili;

604 – caratteristiche ambientali: a seconda dell'ambiente ciascun apparecchio è caratterizzato da
605 grandezze specifiche quale grado di protezione IP, temperatura di funzionamento,
606 compatibilità elettromagnetica.

607 **5.2.4.6 Dispositivi di misura**

608 Si tratta di apparecchi utilizzati per misurare grandezze fisiche, come energia, temperatura,
609 umidità, ecc..

610 Altre caratteristiche da tenere in considerazione per tali apparecchi sono le seguenti:

611 – tipologia installativa: a seconda della forma costruttiva i dispositivi possono essere installati
612 su guida DIN, su supporto da incasso, montati su parete;

613 – portate compatibili con la grandezza da misurare, attraverso l'utilizzo di trasformatori di
614 corrente o/e tensione oppure di contatori ad impulsi;

615 – classe di precisione dello strumento, in funzione del tipo di misura richiesta;

616 – possibilità di utilizzo, ove richiesto, di dispositivi certificati MID;

617 – caratteristiche ambientali: a seconda dell'ambiente ciascun apparecchio è caratterizzato da
618 grandezze specifiche quale grado di protezione IP, temperatura di funzionamento,
619 compatibilità elettromagnetica.

620 **5.2.4.7 Dispositivi di sistema**

621 Si tratta di apparecchi con importanti compiti ausiliari come l'alimentazione del BUS,
622 l'accoppiamento o il disaccoppiamento di linee destinate a funzioni diverse, la suddivisione in
623 parti di impianti troppo estesi al fine di evitare la propagazione dei guasti.

624 Esempi:

625 – alimentatore: fornisce alimentazione ai dispositivi e controlla la tensione del sistema; è
626 necessario un alimentatore per ogni linea, compresa l'eventuale dorsale. Il numero di
627 dispositivi collegabili dipende dalla corrente erogata dall'alimentatore stesso. Nel caso di
628 due unità di alimentazione sulla stessa linea BUS potrebbe essere richiesta una distanza
629 minima;

630 – accoppiatore di linea o router: serve a connettere tra loro linee con funzioni diverse (es.
631 automazione e antintrusione), separandole galvanicamente e filtrando i messaggi non
632 necessari; può essere utilizzato anche come ripetitore per estendere la lunghezza fisica
633 della rete. In alcuni casi serve come puro "isolatore d'impianto" al fine di evitare la
634 propagazione dei guasti in impianti di grande estensione.

635 Altre caratteristiche da tenere in considerazione per tali apparecchi sono le seguenti:

636 – dimensioni: si tratta di apparecchi per installazione da centralino il cui ingombro è da tenersi
637 in considerazione per il dimensionamento corretto di quest'ultimo;

638 – caratteristiche ambientali: a seconda dell'ambiente ciascun apparecchio è caratterizzato da
639 grandezze specifiche quale grado di protezione IP, temperatura di funzionamento,
640 compatibilità elettromagnetica.

641 **5.2.4.8 Morsetti o connettori utilizzati per derivazioni del segnale HBES-BACS**

642 Si tratta per lo più di morsetti estraibili per la connessione e alimentazione dei dispositivi bus
643 che non interrompono la continuità della linea in caso di sostituzione di un apparecchio. Alcuni
644 morsetti sono dotati di protezione da scariche atmosferiche (SPD).

645 **5.2.4.9 Cavi di distribuzione del segnale e dell'alimentazione HBES-BACS**

646 Il cavo a coppie intrecciate per sistemi HBES-BACS, ad esempio per il KNX denominato TP1,
647 è utilizzato in applicazioni di comando e controllo a bassa velocità (tipicamente 9600 bit/s).

648 Altri sistemi utilizzano cavi a coppia intrecciate con prestazioni simili; è allo studio la possibilità
649 di un cavo utilizzabile da tutti i sistemi HBES/BACS.

650 **5.2.5 Sistemi di gestione dell'impianto HBES-BACS**

651 Si distinguono essenzialmente due tipi di gestione, realizzabili con componenti e software di
652 diverso livello di complessità. Essi sono descritti nei successivi paragrafi 6.2.5.1, 6.2.5.2 e
653 6.2.5.3.

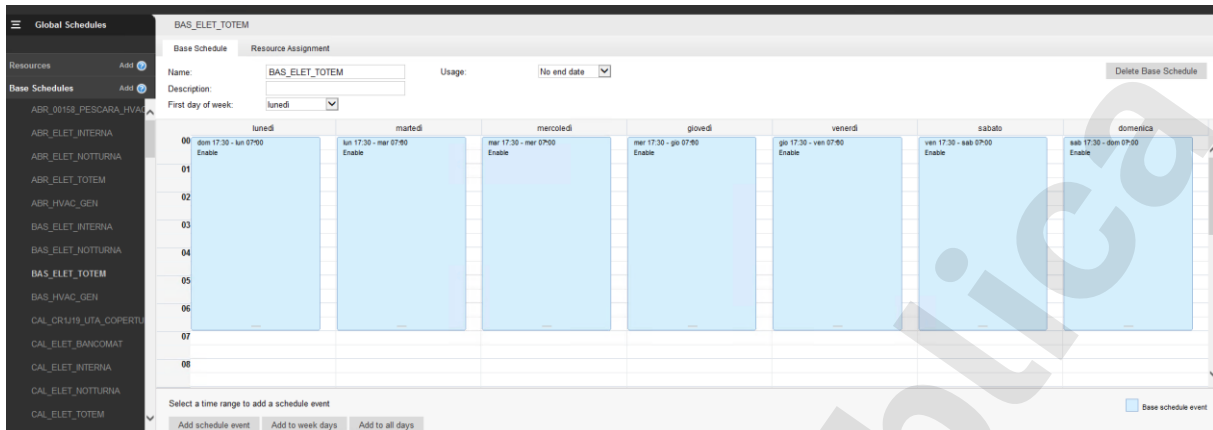
654 **5.2.5.1 Sistema di gestione/supervisione centrale.**

655 Un impianto HBES-BACS funziona normalmente in modalità autonoma, ovvero senza l'impiego
656 di supervisor centralizzati. Quando l'impianto richiede l'uso di orologi per la gestione di utenze
657 (es. luci, climatizzazione, accessi, ecc.) oppure vi sono allarmi da rilevare (es. scattato
658 interruttore, livello troppo pieno di una vasca, ecc.) l'uso di un supervisore, essenzialmente
659 costituito da un computer o web server ed un programma di gestione per gli stati, gli allarmi ed
660 i comandi sopra descritti.

661 In alcuni casi è richiesta la gestione degli impianti tecnici di edificio al fine di migliorare la loro
662 efficienza energetica. Il sistema di gestione, denominati TBM (Technical Building Management)
663 e BMS (Building Management System) (Norma UNI EN ISO 52120-1), comprende un computer
664 centrale con software e opportune interfacce con le applicazioni per eseguire misure,
665 registrazione e verifica dei consumi, rivelazione degli allarmi e diagnostica relative all'uso
666 improprio di energia. Si veda a tal proposito la Guida CEI 205-18.

667 Esempi:

668 uno schedatore come quello di seguito riportato permette di gestire gli orari di accensione dei
669 ventilconvettori di un magazzino:



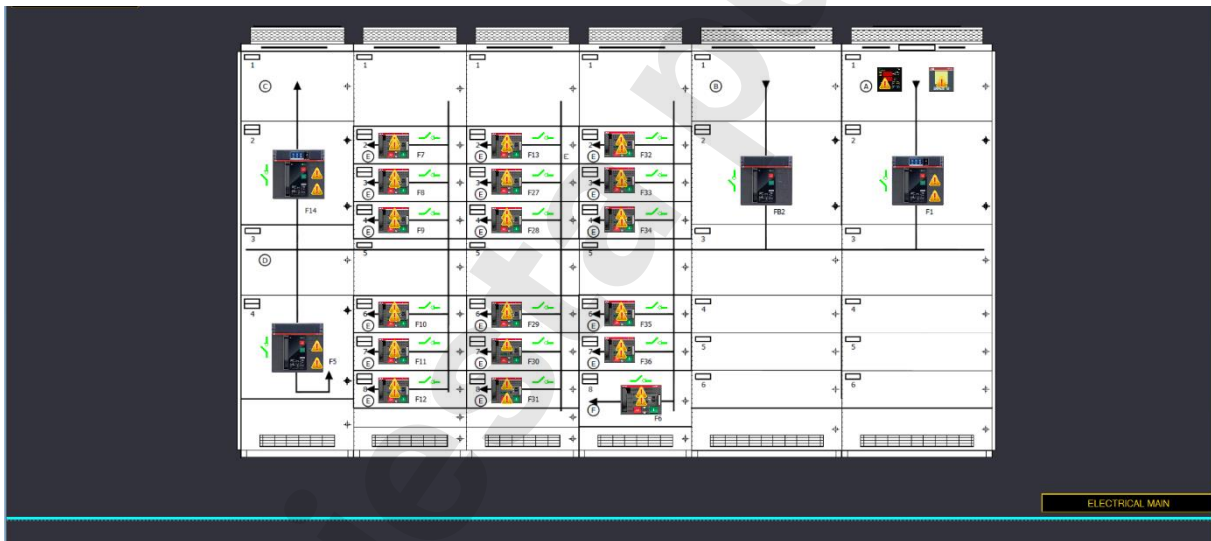
670

671 **Figura 4 – Esempio di programmazione oraria su supervisore**

672

673 Nell'esempio di Figura 4 si riporta la programmazione oraria di un circuito.

674 Nella Figura 5 sono riportati gli stati degli interruttori di un Power Center:



675

676 **Figura 5 – Esempio di sinottico “stati interruttori” in un supervisore**

677 La simbologia a colori definisce immediatamente quale interruttore sia scattato e permette al
678 manutentore di conoscere, prima ancora di entrare in cabina, la posizione delle utenze da
679 verificare ed eventualmente riarmare.

680 Il sistema HBES-BACS è generalmente di tipo ad eventi COV (Change Of Value), quindi il
681 supervisore deve vedere passare i telegrammi sul bus e leggerli, oppure inviare i comandi
682 quando l'operatore al supervisore (o un comando orario, od un comando remoto) lo richiede. Il
683 riconoscimento degli stati degli indirizzi che compongono l'impianto all'accensione del
684 supervisore deve essere effettuata con un intervallo tra due interrogazioni tale da non
685 compromettere l'efficienza della comunicazione in campo (tipicamente nell'ordine dei secondi).

686 Nella programmazione di un supervisore, si deve porre attenzione alla sicurezza funzionale
 687 delle utenze che comanda; ad esempio la movimentazione di una tenda può essere pericolosa,
 688 se compiuta a distanza (es. tenda che si abbassa su un passaggio), quindi si deve evitare di
 689 effettuare comandi remoti di quelle utenze che possono procurare danni alle persone od alle
 690 cose, a meno di non utilizzare sensori o procedure che riducano (azzerino) il rischio.

691 È buona norma garantire il funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria del supervisore.
 692 A tale scopo è necessario predisporre pulsanti HBES-BACS, in grado di inviare all'impianto
 693 comandi globali (es. predisporre dei comandi fisici che accendano le luci di tutto un piano, nel
 694 caso il supervisore che esegue i comandi ad orario sia fuori servizio).

695 **5.2.5.2 Dispositivi di controllo, comando e visualizzazione**

696 Questi componenti HBES-BACS permettono una semplice gestione degli orari di
 697 attivazione/disattivazione delle utenze ed il loro comando centralizzato (opzionalmente con la relativa
 698 visualizzazione di stato). Nei casi più semplici, es. piccoli uffici, abitazioni, si può optare per questa
 699 soluzione. Nella successiva Figura 6 è riportata la schermata che si presenta in un controllore di questo
 700 tipo.

Av	Oggetto	Tempo [hh:mm]	Valore	Giorni della Settimana	Attiva
	Gimaliero				
	Luce esterno box	06 : 30	ACCESO	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luce esterno box	23 : 59	SPENTO	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luci 1 esterne	06 : 30	ACCESO	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luci 1 esterne	23 : 58	SPENTO	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luci 1 giardino	06 : 30	ACCESO	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Luci 1 giardino	23 : 57	SPENTO	L <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> M <input checked="" type="checkbox"/> V <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

701
 702 **Figura 6 – Esempio di programmazione oraria su dispositivo di controllo e comando**

703 **5.2.5.3 Confronto tra sistema di gestione/supervisione centrale e dispositivi di controllo,**
 704 **comando e visualizzazione.**

705 Nella seguente tabella sono raffrontate le caratteristiche dei supervisori e dei dispositivi di
 706 comando e controllo.

707 **Tabella 3 – Confronto tra le caratteristiche dei supervisori e quelle dei dispositivi di**
 708 **controllo e comando**

Tipo	Comandi	Stati	Note
Supervisore	Possono essere creati comandi singoli, di gruppo, ad orario	Si possono visualizzare gli stati di tutte le utenze, sia in forma grafica (icone) che di valori (es. indicatore livello di luminosità)	Il supervisore è molto flessibile, cioè facilmente modificabile e ampliabile
Dispositivo di comando e controllo (con visualizzatore)	Possono essere creati comandi singoli, di gruppo, ad orario. Tipicamente sono in numero limitato rispetto a quelli di un supervisore.	Tipicamente si possono visualizzare stati.	.

709

710 5.2.6 Dimensionamento delle connessioni

711 Il cavo HBES-BACS utilizzato per impianti TP dipende dal bus che viene scelto.

712 5.2.7 Schemi elettrici ed elenco componenti dell'impianto HBES-BACS

713 Lo **Schema elettrico** può essere realizzato con uno schema logico o con uno schema delle
714 connessioni fisiche. Esiste inoltre un terzo tipo di schema denominato schema planimetrico
715 dell'installazione.

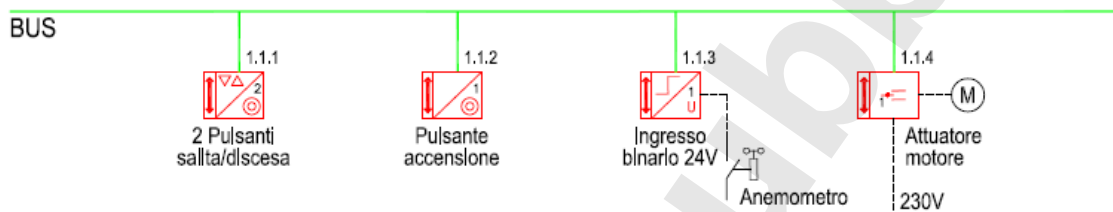
716 5.2.7.1 Schema Logico

717 Rappresenta in modo unifilare le connessioni logiche tra i dispositivi HBES-BACS, individuando
718 ogni dispositivo con l'indirizzo fisico (unico in tutto il sistema) ed il relativo simbolo.

719 Serve per dare una immagine d'insieme (architettura) di come è organizzato il sistema-BUS
720 considerato.

721 Viene utilizzato come riferimento per le descrizioni di funzionamento del sistema-BUS o di parti
722 di esso. Costituisce anche un riferimento per lo schema delle connessioni.

723



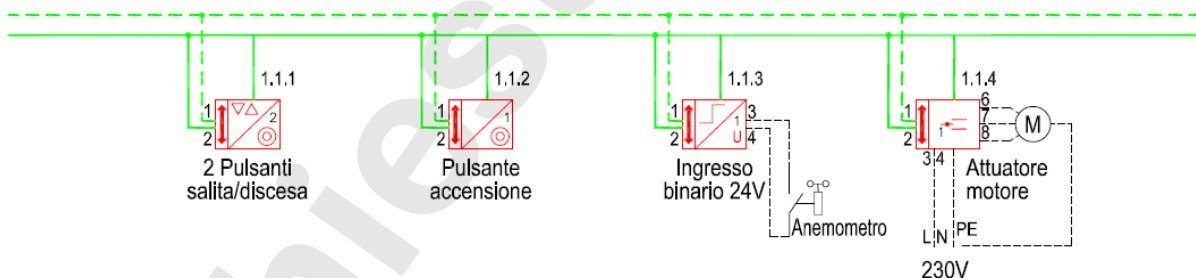
724

725 **Figura 7 – Schema logico (esempio di comando tapparelle locale con chiusura centrale**
726 **o per intervento anemometro)**

727 5.2.7.2 Schema delle connessioni

728 Rappresenta in modo multifilare tutte le connessioni fisiche tra i dispositivi HBES-BACS,
729 utilizzando i riferimenti stabiliti nello schema logico ed aggiungendovi esplicitamente la
730 numerazione dei morsetti dei dispositivi, indicata dal costruttore.

731 Serve per l'installazione di tutto il sistema.



732

733 **Figura 8 – Schema delle connessioni per l'esempio di figura 7**

734 Nei casi più semplici, con limitato numero di componenti, può essere utilizzato solo lo schema
735 delle connessioni. Nei casi più complessi lo schema logico risulta più sintetico ai fini della
736 descrizione dell'architettura di sistema e della sua funzionalità. In ogni caso lo schema delle
737 connessioni sarà sempre necessario per l'installazione dei componenti, la ricerca guasti, il
738 collaudo del sistema. In alternativa allo schema delle connessioni si può utilizzare la tabella
739 degli ingressi e delle uscite, dove vengono riportati i morsetti con le connessioni.

740 **NOTA** Quando i dispositivi previsti dal progetto sono complessi e presentano una molteplicità di ingressi/uscite e
741 relativi morsetti difficilmente rappresentabili con i simboli proposti nella Figura C1 (Appendice C) lo schema fisico
742 può utilizzare simboli proposti nelle Figura B.2, C2 e C3. In tal caso, per uniformità deve sempre comparire,
743 opportunamente posizionato sul simbolo utilizzato, il simbolo proposto nella Figura C1.

744 **5.2.7.3 Schema planimetrico dell'installazione**

745 Rappresenta l'ubicazione degli apparecchi HBES-BACS sulla pianta dei locali nell'UI. Può
746 indicare le interazioni con gli apparecchi elettrici tradizionali. Vedi Figura B1 nell'Allegato B.

747 **5.2.7.4 Elenco dei componenti e delle connessioni**

748 L'Elenco dei componenti ha lo scopo di definire ogni componente del sistema, con il riferimento
749 allo schema (logico e/o delle connessioni) identificando ogni dispositivo con il suo indirizzo
750 fisico, specificandone il tipo ed il suo collegamento logico nel sistema (ad es. indirizzi ricevuti
751 /trasmessi). In tal modo l'elenco componenti diventa parte integrante del progetto in quanto
752 identifica tutti i componenti e le loro interconnessioni, indicandone in modo sintetico nelle note
753 anche la funzione. Ciò risulterà utile anche in fase di configurazione funzionale dei dispositivi,
754 nel collaudo finale e nella manutenzione e/o riparazione. Vedere allegato B per tabella delle
755 connessioni.

756 **5.3 Documenti per l'installazione (FASE 3)**

757 **5.3.1 Descrizioni di funzionamento dell'impianto HBES-BACS**

758 La descrizione in oggetto, redatta dal progettista, deve specificare il funzionamento del sistema
759 nel suo complesso e in ogni sua parte, allo scopo di presentare in modo chiaro e schematico i
760 principali requisiti dell'impianto HBES-BACS.

761 In particolare, deve comprendere:

- 762 – un'introduzione di carattere generale sulle applicazioni progettate (illuminazione,
763 riscaldamento, automatismi, allarmi tecnici, ecc.) con le reciproche interazioni.
764 In tale parte viene fatto riferimento allo schema logico di tutto l'impianto (architettura) o a
765 parti di esso; l'obiettivo è rendere speditamente comprensibili al lettore (installatore, altro
766 progettista, ispettore e utente finale) le finalità del progetto;
- 767 – una specifica delle funzioni di ciascuna applicazione progettata con riferimento allo schema
768 logico e/o allo schema delle connessioni;
- 769 – le caratteristiche di Ingresso/Uscita dei dispositivi HBES-BACS, allo scopo di informare sui
770 parametri limite degli stessi ed evitare possibili errori nella scelta dei carichi elettrici
771 collegabili alle uscite degli attuatori e/o nella scelta dei sensori collegabili agli ingressi dei
772 dispositivi HBES-BACS;
- 773 – una lista delle norme e leggi applicate.

774 **5.3.2 Specifica di collaudo**

775 La specifica di collaudo, redatta dal progettista, è utilizzata nelle attività di installazione ed
776 ispezione dell'impianto ed ha lo scopo di indicare le modalità secondo le quali si devono
777 svolgere le prove di conformità al progetto definitivo/esecutivo.

778 Essa deve comprendere almeno:

- 779 – un elenco delle regolazioni/configurazioni da effettuare su ogni apparecchio (indirizzo
780 individuale e di gruppo, modalità di funzionamento ed altre se necessarie) per realizzare le
781 funzioni prescritte (4.3.2);
- 782 – metodi di prova per la valutazione delle prestazioni dei componenti, delle diverse
783 applicazioni realizzate e del sistema nel suo complesso;

784 **6 Lista delle prove di verifica da effettuare e modalità di presentazione dei**
785 **risultati. Installazione**

786 **6.1 Spazi installativi ed infrastrutture**

787 Le Guide della serie CEI 64-100 trattano in modo dettagliato le caratteristiche delle
788 infrastrutture da predisporre in edifici residenziali al fine di consentire l'agevole posa del
789 cablaggio dedicato alla distribuzione dei servizi di telecomunicazione e alle applicazioni
790 domotiche.

791 La parte 1 è dedicata alle infrastrutture dei montati di edificio, la parte 2 a quelle delle unità
792 immobiliari (appartamenti) e la parte 3 alle case unifamiliari, case schiera e complessi
793 immobiliari (residence).

794 In questa sede si richiamano i contenuti, mentre si rimanda ai documenti di cui sopra per
795 ulteriori approfondimenti.

796 La predisposizione degli edifici residenziali si basa sulle seguenti linee guida:

797 – dimensionamento delle infrastrutture verticali per la posa di cavi TV, trasmissione dati e
798 HBES-BACS in aggiunta a quelli normalmente presenti per gli altri servizi (impianto
799 elettrico, acqua potabile, riscaldamento, ecc.);

800 – infrastrutture per la distribuzione di piano in funzione della tipologia edilizia (in linea, a
801 ballatoio, a torre, ecc.).

802 La predisposizione delle unità immobiliari si basa sui seguenti principi:

803 – l'infrastruttura è adattabile, ossia consente la posa dei cavi per una rete domestica dotata
804 di un ragionevole numero di applicazioni, con possibilità di personalizzazioni nel caso di
805 impianti particolari;

806 – l'infrastruttura consente di fruire dei servizi considerando diverse ipotesi di arredo;

807 – le infrastrutture devono essere realizzate contestualmente alla costruzione dell'immobile,
808 senza andare ad alterare le caratteristiche del progetto strutturale dello stesso e delle
809 caratteristiche di isolamento termico e acustico;

810 – la topologia è a stella per le applicazioni TLC, è libera per la domotica;

811 – prevedere un adeguato dimensionamento degli spazi installativi per distributore domestico
812 (QDSA) e scatole di derivazione;

813 – rispettare le quote installative delle scatole, in base al tipo di apparecchio.

814 La Guida 64-100/2 propone un esempio di infrastruttura per il caso di un appartamento.

815 La Norma CEI EN IEC 63044-6 ha definito una normalizzazione delle infrastrutture con una
816 classificazione gerarchica degli "Spazi Installativi", che viene nel seguito richiamata.

817 In conformità alla suddetta Norma si definisce Spazio Installativo IS_n uno spazio nell'edificio
818 destinato a contenere il cablaggio e/o gli apparecchi dell'impianto: viene realizzato ad es. con
819 scatola da incasso o superficie, quadro elettrico o locale tecnico se le apparecchiature ed il
820 conseguente cablaggio hanno dimensioni notevoli. Uno spazio installativo è identificato con la
821 sigla IS seguita da un numero che ne indica il livello gerarchico occupato nell'impianto. Esso
822 deve inoltre essere collegato, con canalizzazioni di adeguate dimensioni, con gli altri spazi
823 installativi di livello gerarchico inferiore e superiore, secondo la classificazione illustrata in
824 Figura 12. Questa modellizzazione è per i casi più complessi: potrebbero mancare alcuni spazi IS od
825 essere tra loro integrati.



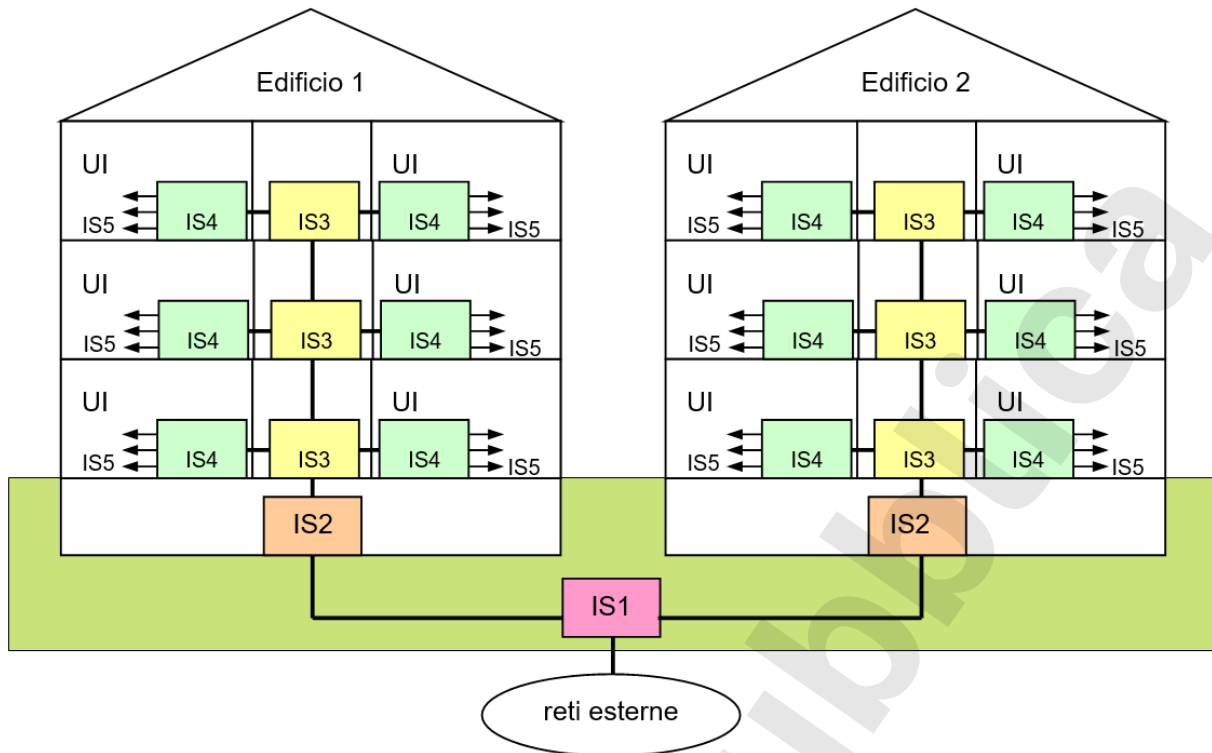
826
827

Figura 12 – Spazi installativi per un complesso di edifici

828 In particolare:

- 829 – **IS1** è dedicato all'insieme dei quadri elettrici che ricevono i servizi forniti dalle reti pubbliche
830 esterne, realizzato in locale tecnico comune ad un complesso di edifici.
- 831 – **IS2** è dedicato all'insieme dei quadri elettrici che ricevono i servizi derivati da IS1, realizzato
832 normalmente in locale tecnico alla base di ogni singolo edificio appartenente ad un
833 complesso di edifici.
- 834 – **IS3** è dedicato all'insieme dei quadri elettrici che ricevono i servizi derivati da IS2 per la
835 loro distribuzione alle unità immobiliari (appartamenti) poste su ogni piano dell'edificio.
- 836 – **IS4** è dedicato all'insieme dei quadri centrali in un appartamento / villa: uno o più per i
837 diversi impianti (energia, allarme intrusione, rete di comunicazione elettronica...), posti
838 preferibilmente in un locale tecnico o nello spazio disponibile all'ingresso dell'UI. In IS4
839 arrivano le reti esterne (di piano) che distribuiscono tutti i servizi richiesti nell'UI.
- 840 – **IS5** indica ogni spazio dedicato alle scatole di derivazione e smistamento: uno o più in ogni
841 locale con la funzione di distribuire i servizi richiesti in quel locale, derivandoli da IS4.**IS6**
842 indica ogni spazio dedicato alle scatole da incasso o superficie terminali: una o più in ogni
843 locale, destinate a fornire il singolo servizio richiesto, derivato da IS5, nel punto prescelto
844 nel locale.

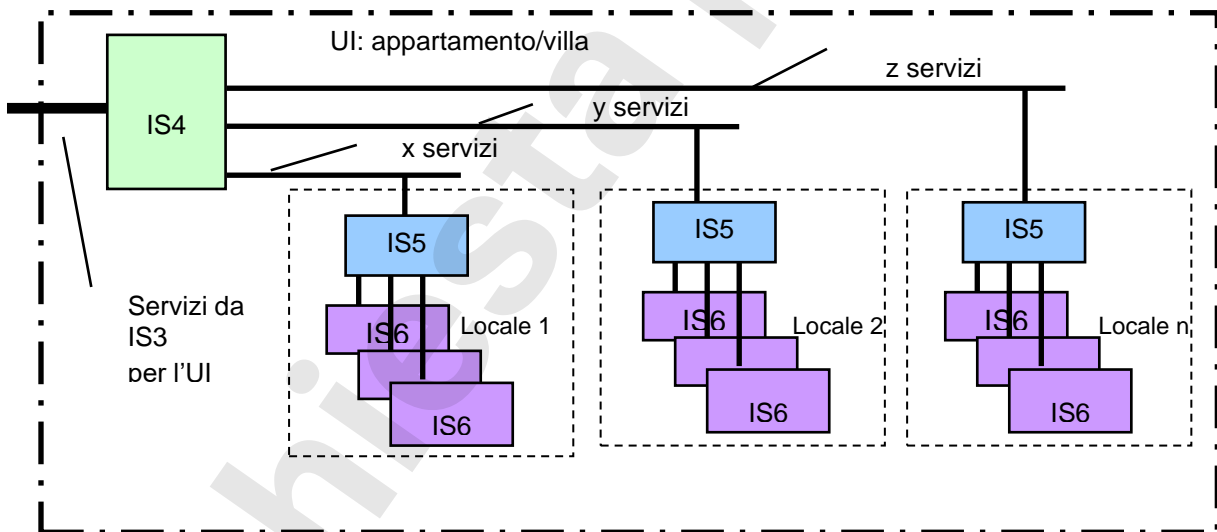
845 La Figura 13 esemplifica quanto sopra descritto.



846

847 **Figura 13 – Distribuzione dei servizi per mezzo degli spazi installativi IS1, IS2, IS3, IS4**

848 La successiva Figura 14 mostra la distribuzione dei servizi all'interno di ogni Unità Immobiliare
 849 (appartamento o villa) partendo da IS4.



850

851 **Figura 14 – Esempio di distribuzione dei servizi all'interno dell'UI**

852 Nelle Unità Immobiliari isolate adibite ad abitazione, negozio o ufficio IS1 può coincidere con
 853 IS4 e non sono previsti gli spazi installativi IS2 ed IS3.

854 La tecnologia attuale permette altre tipologie di comunicazione tipo wireless, ovvero senza
 855 bisogno di un collegamento fisico e di conseguenza gli spazi installativi necessari si riducono.

856 **6.2 Esecuzione degli impianti HBES-BACS**

857 **6.2.1 Generalità**

858 L'infrastruttura presentata al par. 7.1 consente la posa dei cavi della rete di edificio
859 comprendente il cablaggio per la distribuzione dei servizi di telecomunicazione e quello
860 dedicato alle applicazioni HBES-BACS e la loro connessione alle reti esterne.

861 Il progetto e le linee guida per l'installazione del cablaggio per telecomunicazioni è trattato in
862 modo dettagliato in guide specifiche (CEI 306-2, CEI 100-7). Al par. 7.2.2 si accenna ai requisiti
863 specifici delle reti di telecomunicazione, in quanto necessarie per l'integrazione con i sistemi
864 HBES-BACS.

865 In 7.2.3 si riportano le linee guida specifiche per l'installazione di una rete in grado di supportare
866 le applicazioni domotiche.

867 **6.2.2 Rete domestica per la distribuzione dei servizi di telecomunicazione**

868 La rete in oggetto, trattata nella Guida CEI 306-2, presenta le seguenti caratteristiche
869 realizzative:

- 870 – predisposizione di cavedi verticali per la posa dei montanti di edificio e dimensionamento
871 delle condutture orizzontali di raccordo all'unità abitativa;
- 872 – distribuzione servizi voce e dati
- 873 – distribuzione servizi TV e similari tramite cavo coassiale;
- 874 – una parte della rete può essere realizzata con connessioni wireless;
- 875 – lunghezza massima delle connessioni permanenti:
 - 876 – servizi voce/dati: 90 m;
 - 877 – servizi TV: da calcolarsi in base ai livelli presenti all'interfaccia di ingresso (HNI) e i
878 livelli richiesti alle prese terminali. La lunghezza effettiva dipende dalle caratteristiche
879 dei cavi utilizzati: attenuazione e requisiti di "pendenza di gamma" (vedi IEC 60728-1,
880 CEI 100-7);
- 881 – raggi di curvatura per cavi coassiali e a coppie simmetriche;
- 882 – rispetto di distanze di separazione minime tra cavi segnale e cavi energia (vedi EN 50174-2
883 e art. 4).
- 884 – montante ottico multiservizio per connessione in fibra⁹.

885 La rete dati può essere utilizzata per l'implementazione di applicazioni HBES-BACS, in alternativa
886 o presenza di cablaggio TP o RF.

887 **6.2.3 Rete domestica per la distribuzione delle applicazioni domotiche**

888 **6.2.3.1 Classificazione delle applicazioni domotiche**

889 La seguente tabella presenta tutte le applicazioni domotiche, ne sintetizza la funzione e le mette
890 in correlazione con i sistemi normalmente forniti dai principali costruttori.

Applicazione	Funzione	Sistemi presenti sul mercato
Sicurezza (security)	Protezione di beni e persone da intrusioni	Sistemi allarme intrusione Controllo accessi Videocontrollo (TVCC) Videocitofonia e segreteria videofonica
Sicurezza (safety)	Protezione di beni e persone da eventi pericolosi accidentali	Rilevazione gas, fumi, allagamenti

891

⁹ L'installazione di una infrastruttura passiva multiservizio è un obbligo legislativo prr nuovi edifici o ristrutturazione profonda di quelli esistenti (si veda guida CEI 306-2).

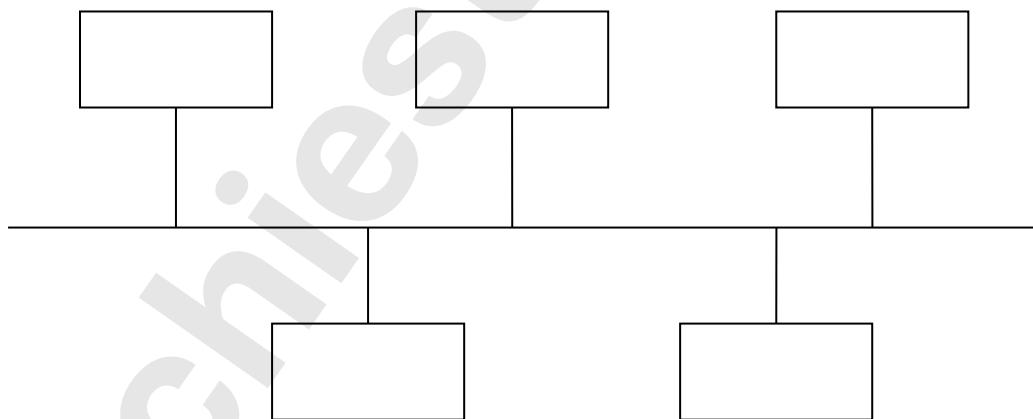
Applicazione	Funzione	Sistemi presenti sul mercato
Comfort	Miglioramento della qualità della vita nelle abitazioni	Azionamenti motorizzati (oscuranti, aperture, ecc.) Automazione luci Termoregolazione (Comfort) Dispositivi semplici per il controllo locale. Diffusione sonora
Gestione energia	Possibilità di ottimizzare i consumi energetici senza penalizzare il comfort	Controllo carichi elettrici Termoregolazione (risparmio) Automazione luci (risparmio)
Salute e benessere	Assistenza a distanza Telemonitoraggio Telesoccorso	Sistemi di rilevazione e trasmissione parametri medici Sistemi di allarme a distanza

892 Alcuni sistemi dovrebbero svolgere più di una applicazione. Questa è nella natura stessa del
893 sistema: un insieme di unità funzionali comunicanti, è in grado di condividere le proprie risorse
894 al fine di realizzare in modo ottimale più funzioni. Ad esempio il dispositivo fisico che fornisce
895 la segnalazione acustica locale di una fuga di gas, può essere lo stesso che segnala una
896 intrusione. Il dispositivo riconosce i messaggi provenienti da due sensori di natura diversa e
897 può fornire anche un suono differente in funzione del tipo di messaggio. Analogamente il
898 sistema di termoregolazione può avere come obiettivo il comfort ambientale ed il risparmio
899 energetico, in base alla programmazione. Si devono in ogni caso rispettare norme e leggi che
900 possono regolarne il funzionamento.

901 **6.2.3.2 Regole generali per la realizzazione della rete domestica per applicazioni**
902 **domotiche (HBES-BACS)**

903 In questo paragrafo vengono indicate le regole generali per la l'installazione dei sistemi in
904 oggetto. Le regole specifiche per l'installazione dei sotto-sistemi che svolgono le funzioni
905 elencate al par. 7.2.3.1 vengono date nei paragrafi successivi.

906 Le applicazioni domotiche possono essere realizzate con sistemi bus di cui si riassumono le
907 principali caratteristiche.



908 **Figura 15 – Sistema bus: le unità sono collegate in parallelo ad una linea di**
909 **comunicazione condivisa, alla quale accedono “a turno”**
910

911 Il bus è realizzato fisicamente con cavi a coppia singola. I costruttori normalmente hanno a
912 catalogo cavi con banda passante che va da circa 100 kHz (applicazioni automazione) a 100
913 MHz (applicazioni video). Le caratteristiche di isolamento possono consentire la posa del cavo
914 nella stessa conduttura dei cavi energia. Questa pratica non sempre è possibile, dato che
915 alcune applicazioni domotiche sono sensibili alle interferenze elettromagnetiche (vedi capitolo.
916 6). Queste applicazioni normalmente usano cavi con caratteristiche trasmissive superiori (a
917 coppie simmetriche, coassiali), dovendo trasportare segnali audio e video.

918 Da quanto sopra segue che, in base alle applicazioni, la rete può essere realizzata con un unico
919 cavo condiviso da tutte le unità, oppure con sottosistemi cablati con cavi di diverso tipo. Tuttavia
920 tutte le unità della rete sono in grado di comunicare tra loro, in quanto esistono comunque dei
921 dispositivi di interfaccia che permettono di trasferire i segnali a sottosistemi con cablaggio
922 differente.

923 I sistemi bus sono caratterizzati da una lunghezza massima di tratta tra due dispositivi. Nel
924 progetto dell'infrastruttura e, in generale, nella realizzazione pratica occorre garantire di
925 rispettare questi limiti. Eventualmente si possono prevedere dei dispositivi "di rigenerazione" in
926 punti intermedi, nel caso sia necessario realizzare tratte molto lunghe.

927 Un altro limite è il numero massimo di dispositivi che possono essere collegati al bus. I
928 costruttori forniscono questa informazione che è dipendente anche dal tipo di dispositivo.

929 La possibilità di realizzare un "impianto esteso" è normalmente prevista mediante l'inserimento di
930 opportuni "moduli di espansione".

931 Questi sistemi possono essere realizzati anche con altre tecnologie di comunicazione, come ad
932 esempio le onde convogliate (power line) o wireless, tramite protocolli proprietari o
933 standardizzati.

934 I sistemi ad onde convogliate, utilizzando il cablaggio per la distribuzione dell'energia,
935 impiegano dispositivi terminali che vanno ad essere collegati direttamente alle prese energia.
936 È necessario inserire dei filtri nel quadro di distribuzione energia per isolare l'unità abitativa ed
937 evitare che i segnali di comando possano provocare interferenze nell'impianto a monte.

938 Per quanto riguarda l'installazione di dispositivi wireless, in generale occorrerà garantire un
939 contatto radio affidabile tra dispositivi trasmettitori e ricevitori, controllando che l'interposizione
940 di eventuali ostacoli o la prossimità di potenziali fonti di interferenza (es. forni a microonde) non
941 compromettano l'affidabilità della trasmissione.

942 Anche in caso di impianti wireless si deve prevedere un blocco funzionale per non interferire
943 con impianti attigui differenti.

944 **6.2.3.3 IoT**

945 IoT (Internet of Things) si costituisce di singoli dispositivi connessi tra loro tramite la rete dati,
946 spesso configurabili tramite applicazioni da smartphone. Questo implica differenti aspetti che
947 riguardano affidabilità, robustezza, sicurezza e *data privacy*.

948 Innanzi tutto, il funzionamento dei dispositivi IoT spesso dipende da reti di comunicazione e
949 infrastrutture esterne come il *cloud computing*: interruzioni nella rete dati o del cloud remoto
950 possono compromettere tale funzionamento.

951 Relativamente alla robustezza, i dispositivi IoT devono essere progettati per resistere a guasti
952 parziali o temporanei, assicurando modalità di funzionamento degradate ed evitando che un
953 guasto in un dispositivo o parte del sistema non si propaghi a tutto l'ecosistema IoT.

954 Un ulteriore aspetto da considerare riguarda gli aggiornamenti software e hardware, che devono
955 essere effettuati regolarmente: in alcuni casi i dispositivi IoT non sono progettati per essere
956 facilmente aggiornati, o i costruttori non rilasciano aggiornamenti regolari, con riduzione nel
957 tempo dell'affidabilità.

958 Analogamente, alcuni dispositivi IoT non sono dotati di misure di autenticazione robuste,
959 rendendoli vulnerabili agli attacchi informatici; la limitata capacità di calcolo di molti dispositivi
960 IoT può inoltre rendere difficile l'implementazione di tecniche di crittografia avanzate.

961 Per quanto riguarda gli aspetti di *privacy*, i dispositivi IoT raccolgono continuamente dati su
962 utenti e ambienti. Tali dati devono essere conservati in modo sicuro e protetti da accessi non
963 autorizzati, su sistemi nei quali vengono implementate adeguate politiche di conservazione.

964 **6.2.3.4 Automazione dell'illuminazione**

965 La funzione di automazione luci permette di realizzare:

- 966 – il collegamento tra un punto di comando ed una sorgente luminosa;
- 967 – la combinazione di tali collegamenti per la realizzazione di scenari;
- 968 – il controllo di carichi ausiliari quali motori per tapparelle, persiane, tende;
- 969 – la movimentazione di questi carichi ausiliari nella realizzazione degli scenari.

970 La funzione di automazione luci e carichi complementari è realizzata fisicamente da un insieme
971 di comandi ed un insieme di attuatori. La correlazione tra uno o più comandi ed i corrispondenti
972 attuatori viene fatta definendone gli indirizzi. Questa operazione è normalmente semplice,
973 anche se richiede l'intervento dell'installatore, dovendo comunque agire fisicamente
974 sull'apparecchio. La realizzazione di comandi complessi necessita di appositi dispositivi attivi
975 che possono essere programmati, anche dall'utente, per la realizzazione di scenari.

976 Alcuni esempi di scenari:

- 977 – generale OFF: un punto di comando permette di spegnere tutte le luci
978 dell'abitazione, eventualmente abbassare tutte le tapparelle prima di uscire di casa ed,
979 se previsto, attivo l'impianto antintrusione;
- 980 – visione TV: nel salotto vengono abbassate le tapparelle e creata una illuminazione
981 soffusa del locale agendo in modo coordinato sulle sorgenti luminose.

982 Gli scenari trovano interessanti applicazioni anche in ambienti non domestici:

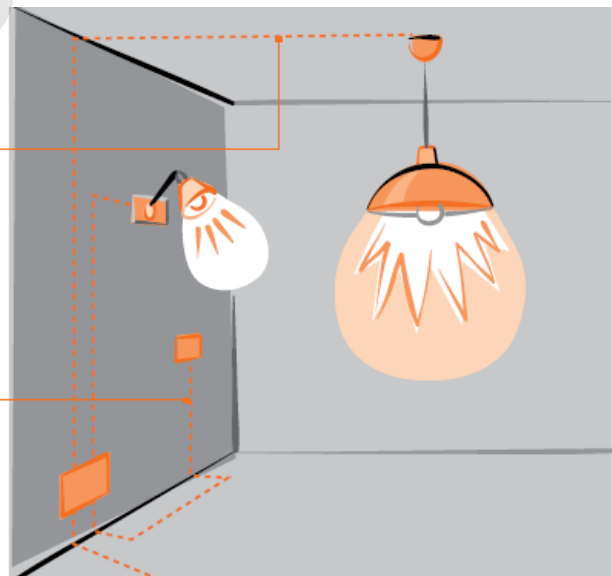
- 983 – show Room: in funzione del tipo di esposizione si possono progettare "giochi di luce";
- 984 – edifici religiosi: diverse situazioni di illuminamento a seconda del momento: funzione
985 religiosa, visite turistiche, pulizie o manutenzioni.

986 Alcuni esempi installativi sono illustrati in Figura 16.

- se il locale prevede vari carichi comandati da più punti, (attuatore DIN in cassetta derivazione), la condotta sarà diretta dalla scatola portafrutto verso la cassetta, e dal carico verso la cassetta stessa

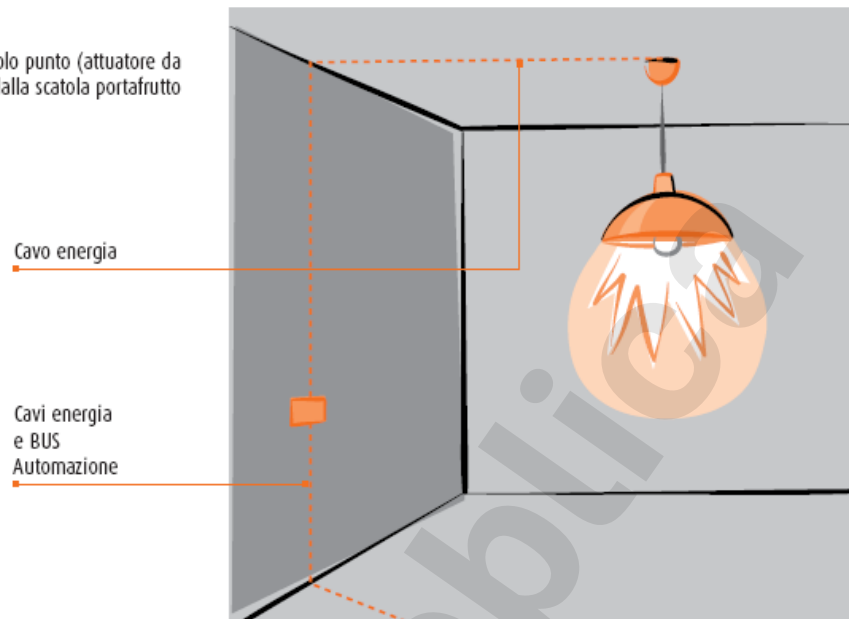
Cavo energia

BUS
Automazione



987

- se il locale prevede un carico comandato da un solo punto (attuatore da incasso con comando), la condotta sarà diretta dalla scatola portafrutto verso il carico



988

989

Figura 16 – Attuatori luce al punto di comando o remoti, installati su barra DIN

990

I costruttori normalmente forniscono diversi tipi di attuatori: installabili al punto di comando, in prossimità del carico, al distributore di zona (appartamento, ufficio, ecc.) e sono disponibili nella versione ON/OFF e dimmer.

991

992

993

La tipologia di cablaggio bus permette di decentralizzare al massimo gli attuatori, comunque la scelta del tipo di attuatore può essere fatta in base alle considerazioni seguenti:

994

995

- Installato al punto di comando permette di realizzare il controllo di un singolo carico (ad es. nel caso di ripostigli in cui si può avere un solo punto luce) o più carichi in parallelo semplificando al massimo cablaggio ed infrastruttura.

996

997

998

- Installato al quadro principale (IS4) o secondario (IS5) semplifica la realizzazione di comandi multipli che controllano più punti luce (attuatori a più canali).

999

1000

- Il controllo ON/OFF o dimmer dipende dal tipo di carico e dalla potenza da controllare e dal tipo di scenario che si intende realizzare.

1001

1002

- Per esempio gateway DALI permettono di avere semplicità di cablaggio e pochi attuatori.

1003

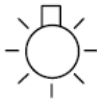
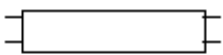



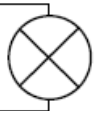
1004

La seguente tabella mette in evidenza i parametri determinanti per la scelta di un attuatore.

1005

Tabella 5 – Tipologie di attuatori

PARAMETRI PER LA SCELTA DEGLI ATTUATORI		
<i>Tipologia di installazione</i>	GUIDA DIN	CONTROSOFFITTO
	FLOTTANTE	INCASSO
<i>Tipo di attuazione</i>	ON/OFF	DIMMER

Numero di canali	1	2	4	n
Tipo di carico	 incandescenza	 fluorescente	 LED	
	 motore	 Trasformatore		 ferromagnetico
Caratteristiche elettriche	xx A	yy W	cos φ	report (da DALI)

1006 La funzione di automazione luci può essere convenientemente utilizzata per l'impianto elettrico
 1007 delle parti comuni di un edificio residenziale. Oltre alle funzioni di temporizzazione e di
 1008 accensione/spegnimento di tipo crepuscolare, possono essere applicate tutte le potenzialità
 1009 offerte dagli scenari nonché la possibilità di supervisione dell'impianto.

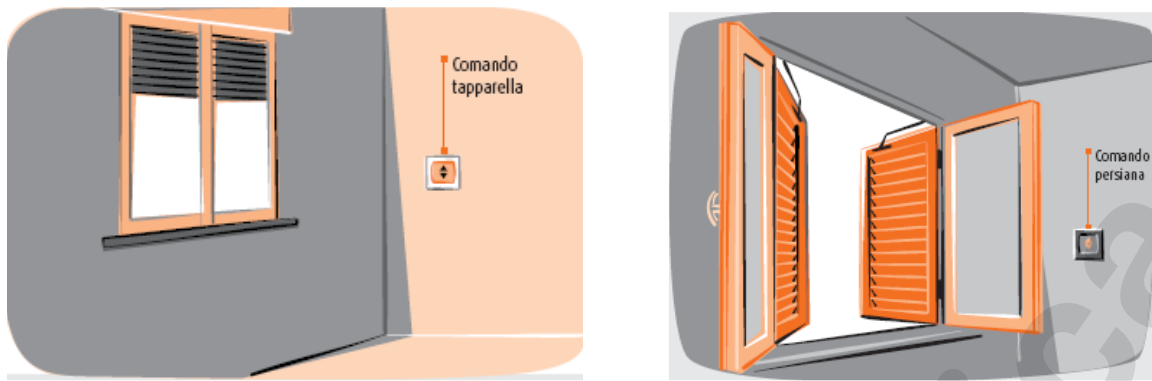
1010 Per queste applicazioni diventano più significative le prescrizioni relative alle massime distanze
 1011 ottenibili.

1012 6.2.3.5 Automazioni varie

1013 Sono disponibili comandi e attuatori per il controllo della movimentazione di tapparelle,
 1014 persiane, tende, ventilatori a pale, valvole controllo fluidi.

1015 Il controllo motorizzato dei sistemi di oscuramento può avvenire con un comando manuale in
 1016 modo del tutto analogo al controllo luci. I dispositivi da utilizzare sono simili, con la sola
 1017 specificità degli attuatori (installabili localmente o in IS4 o IS5, vedi 7.2.3.3) che devono essere
 1018 in grado di pilotare carichi induttivi e con caratteristiche compatibili con i motori da azionare.
 1019 Tipicamente i costruttori consigliano modelli di azionamenti a motore nella propria
 1020 documentazione tecnica.

1021 Le modalità di indirizzamento e le limitazioni d'uso di questi attuatori sono date dai costruttori
 1022 e sono analoghe a quelle riportate al par. 7.2.3.3.



1023

1024

Figura 17 – Comandi manuali di tapparelle e persiane

1025 I controlli motorizzati possono essere inseriti in scenari: una determinata ambientazione
1026 luminosa può essere realizzata utilizzando la movimentazione degli elementi oscuranti in
1027 aggiunta a quella dei corpi illuminanti. Alcuni esempi:

- 1028 – l'alzata automatica delle ombreggiature e, a seconda della luminosità presente all'esterno,
1029 l'accensione o meno delle luci o una diversa regolazione di intensità se si dispone di un
1030 controllo a dimmer;
- 1031 – i comandi multipli tipo "generale on", "generale off" che prevedono oltre alla accensione o
1032 spegnimento delle luci anche una corrispondente movimentazione delle ombreggiature;
- 1033 – scenari "relax" con la creazione di particolari condizioni di luminosità, controllata anche con
1034 il posizionamento delle ombreggiature ed eventualmente altri servizi, tipo diffusione sonora.

1035



1036

1037

Figura 18 – Accensione “crepuscolare” delle luci del giardino



1038

1039

Figura 19 – Integrazione di movimentazione tapparelle con scenari automazione luci



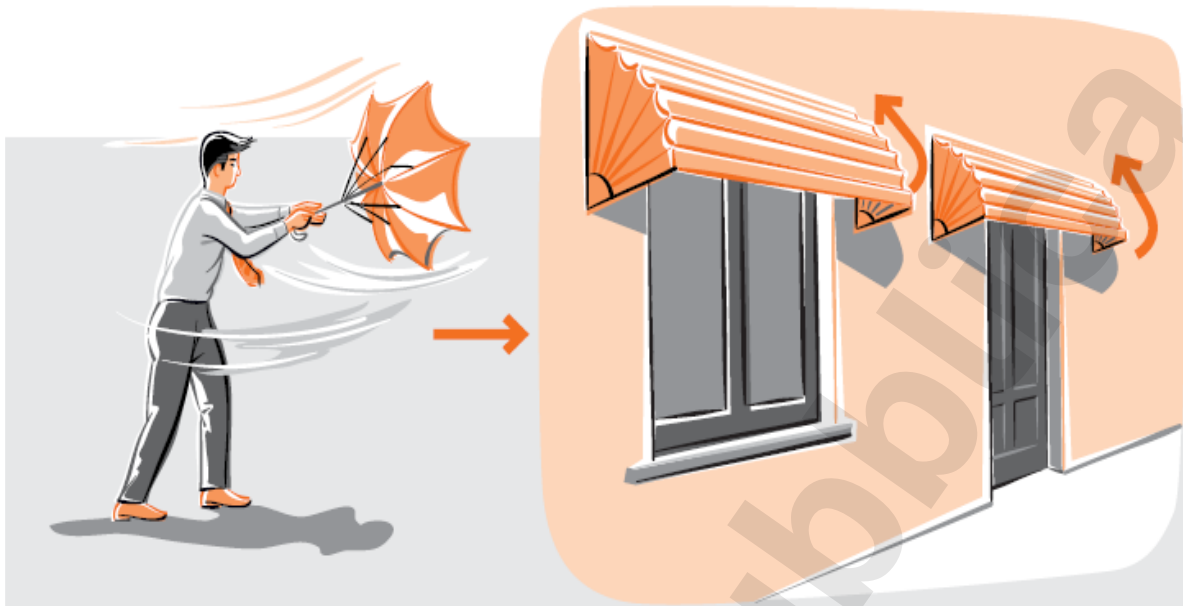
1040

1041

1042

Figura 20 – Scenario relax: luminosità di atmosfera, controllata anche con le tapparelle e diffusione sonora

1043 Altri esempi: la chiusura automatica delle tende da sole sulla base di una segnalazione di un
1044 sensore vento e la chiusura di abbaini in caso di pioggia.



1045
1046 **Figura 21 – Azionamento automatico di tende da sole comandato da un anemometro**

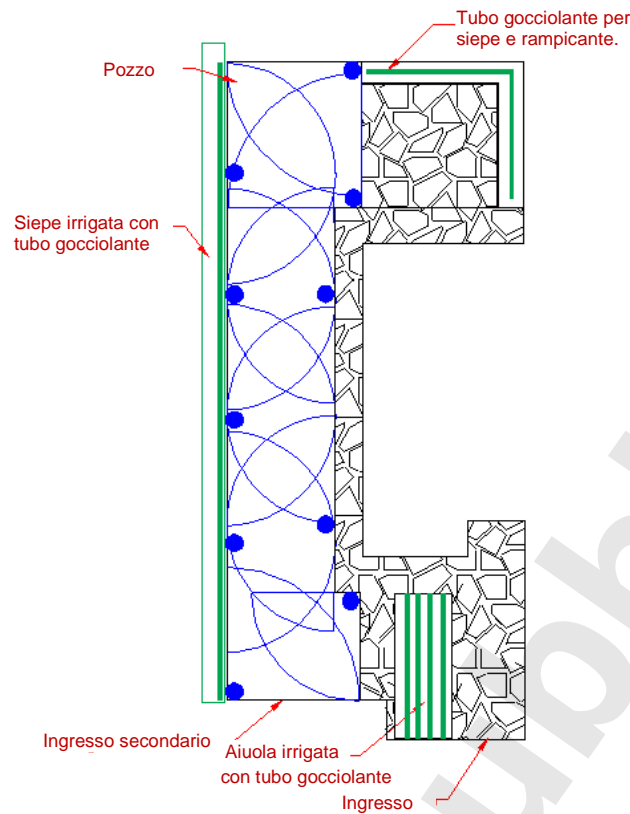


1047
1048 **Figura 22 – Azionamento automatico degli abbaini comandato da un sensore di pioggia**

1049 Quanto sopra normalmente vale per le abitazioni singole, anche se non si esclude la possibilità,
1050 nel caso di condomini, di un controllo centralizzato di tapparelle relative a parti comuni.

1051 Un'altra applicazione è l'irrigazione automatica dei giardini sia per singole ville che per
1052 condomini.

1053 Un impianto di irrigazione automatica è costituito da una serie di ugelli predisposti in modo da
1054 coprire in modo uniforme l'area da irrigare. Si veda ad esempio il caso di una aiuola con ugelli
1055 a pioggia e siepe con gocciolatoio.



1056

1057 **Figura 23 – Sistema di irrigazione del giardino: il suo controllo può essere integrato nel**
1058 **sistema di automazione dell'abitazione (UI) o nelle parti comuni di un edificio Multi - Unità**

1059 La disposizione degli ugelli e il dimensionamento delle portate d'acqua sono oggetto del
1060 progetto dell'impianto normalmente eseguito da società specializzate in giardinaggio ed
1061 esulano dallo scopo del presente documento.

1062 Il controllo automatico dell'irrigazione avviene con un comando alle valvole di alimentazione;
1063 tale controllo deve tener conto di parametri oggettivi quali:

- 1064 – Orario
- 1065 – Condizioni meteo e/o di umidità presenti nel terreno
- 1066 – Rispetto di eventuali disposizioni territoriali sulle modalità di irrigazione
- 1067 – Eventuale integrazione con gli scenari domotici o di edificio Multi-Unità



1068

1069

Figura 24 – Irrigazione automatica temporizzata



1070
1071
1072

Figura 25 – Irrigazione automatica in funzione del livello di umidità rilevata nel terreno o delle condizioni meteo

1073 6.2.3.6 Termoregolazione

1074 L'impianto di termoregolazione nella sua forma più evoluta prevede un controllo a zone, ossia
1075 in grado di regolare la temperatura in modo differenziato nei vari ambienti della singola unità.

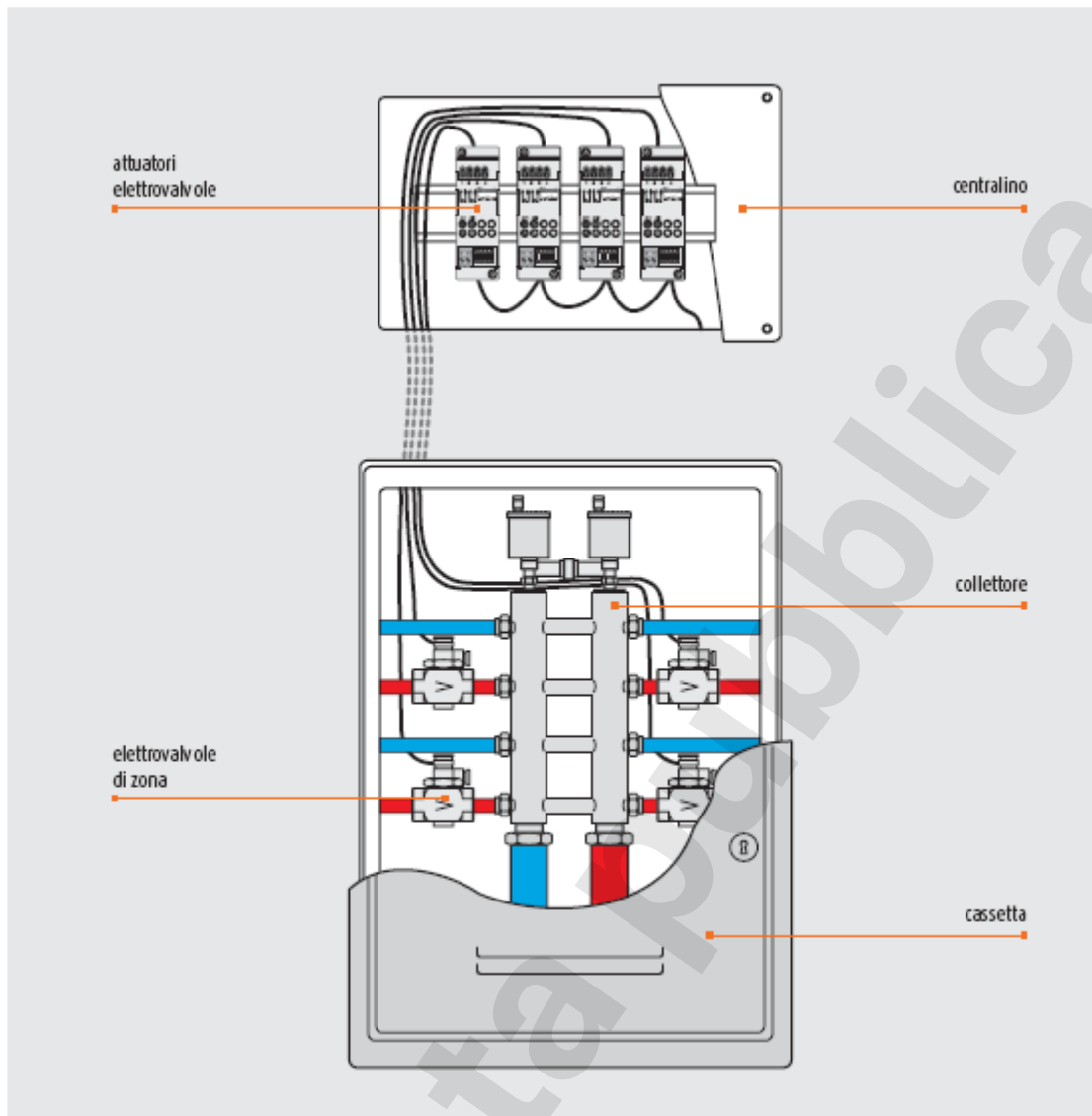


1076
1077
1078

Figura 26 – Termoregolazione a zone: permette di ottenere la temperatura ottimale per ciascun ambiente

1079 L'impianto deve essere dotato di elettrovalvole di ambiente comandate da un relativo attuatore,
1080 il quale è controllato da una sonda di temperatura o termostato locale.

1081 In linea di principio è possibile realizzare un impianto di termoregolazione a zone con tutti i tipi
1082 di elementi: radiatori, fan coil, pannelli radianti, ecc. È comunque necessario che il circuito
1083 idraulico sia predisposto opportunamente.



1084
1085

Figura 27 – Attuatori ed elettrovalvole di zona

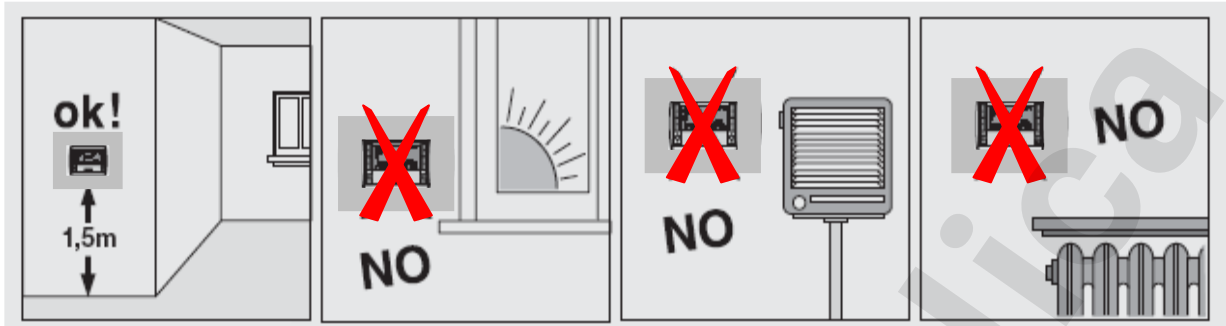
1086 L'installazione tipica prevede di posizionare tutte le elettrovalvole sul collettore, raggruppate in
1087 una cassetta in un posto ben accessibile per la manutenzione. In abitazioni a più piani questa
1088 soluzione può essere replicata per ogni piano. Nel caso di fan coil l'elettrovalvola può essere
1089 installata all'interno dell'elemento.

1090 In impianti a 2 tubi l'elettrovalvola è una sola per entrambe le funzioni di riscaldamento e
1091 raffrescamento. In impianti a 4 tubi le elettrovalvole sono 2 e distinte per le singole funzioni di
1092 riscaldamento e raffrescamento; oppure si possono utilizzare valvole a 6 vie.

1093 Le elettrovalvole possono essere di tipo "ON/OFF" oppure "Modulanti". Le prime regolano
1094 interrompendo la portata del fluido termovettore, mentre le seconde permettono di modularne
1095 la portata. La scelta del tipo di elettrovalvola dipende dal tipo di elemento attivo di cui si dispone
1096 e dai suoi tempi di risposta. Rimandiamo alla letteratura specialistica ulteriori considerazioni
1097 circa la scelta.

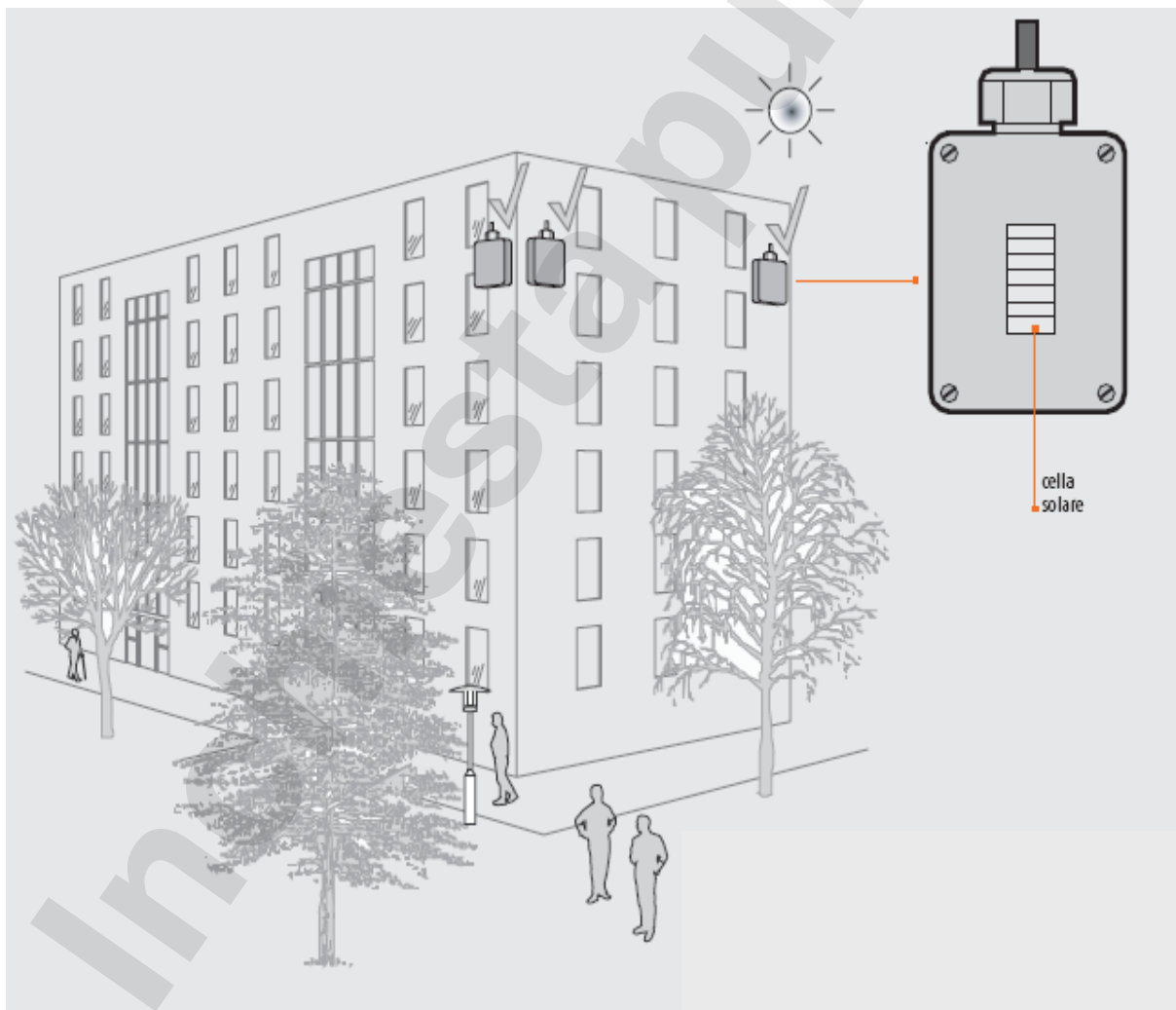
1098 Si ricorda che a seconda del tipo di valvola andrà collegato il corrispondente tipo di attuttore e
1099 che la compatibilità tra attuttore ed elettrovalvola deve essere verificata riferendosi ai manuali
1100 dei costruttori.

1101 Molto importante è anche il posizionamento delle sonde termiche. Viene consigliata una quota
1102 installativa di 1,5 m circa e bisogna evitare il posizionamento nelle vicinanze dell'elemento
1103 riscaldante, finestre ed altri elementi che possono alterare il rilievo della temperatura di
1104 riferimento dell'ambiente.



1105
1106 **Figura 28 – Consigli per il posizionamento delle sonde di rilevazione della temperatura**

1107 Le sonde (o i termostati) comunicano la temperatura locale ad una centrale che, in base ad una
1108 sua programmazione, decide zona per zona che tipo di comando fornire al corrispondente
1109 attuatore. Gli impianti di termoregolazione devono utilizzare programmazioni basate sul
1110 risparmio energetico, che non penalizzino il comfort. In questi casi è opportuno rilevare anche
1111 la temperatura esterna (Regolazione climatica).

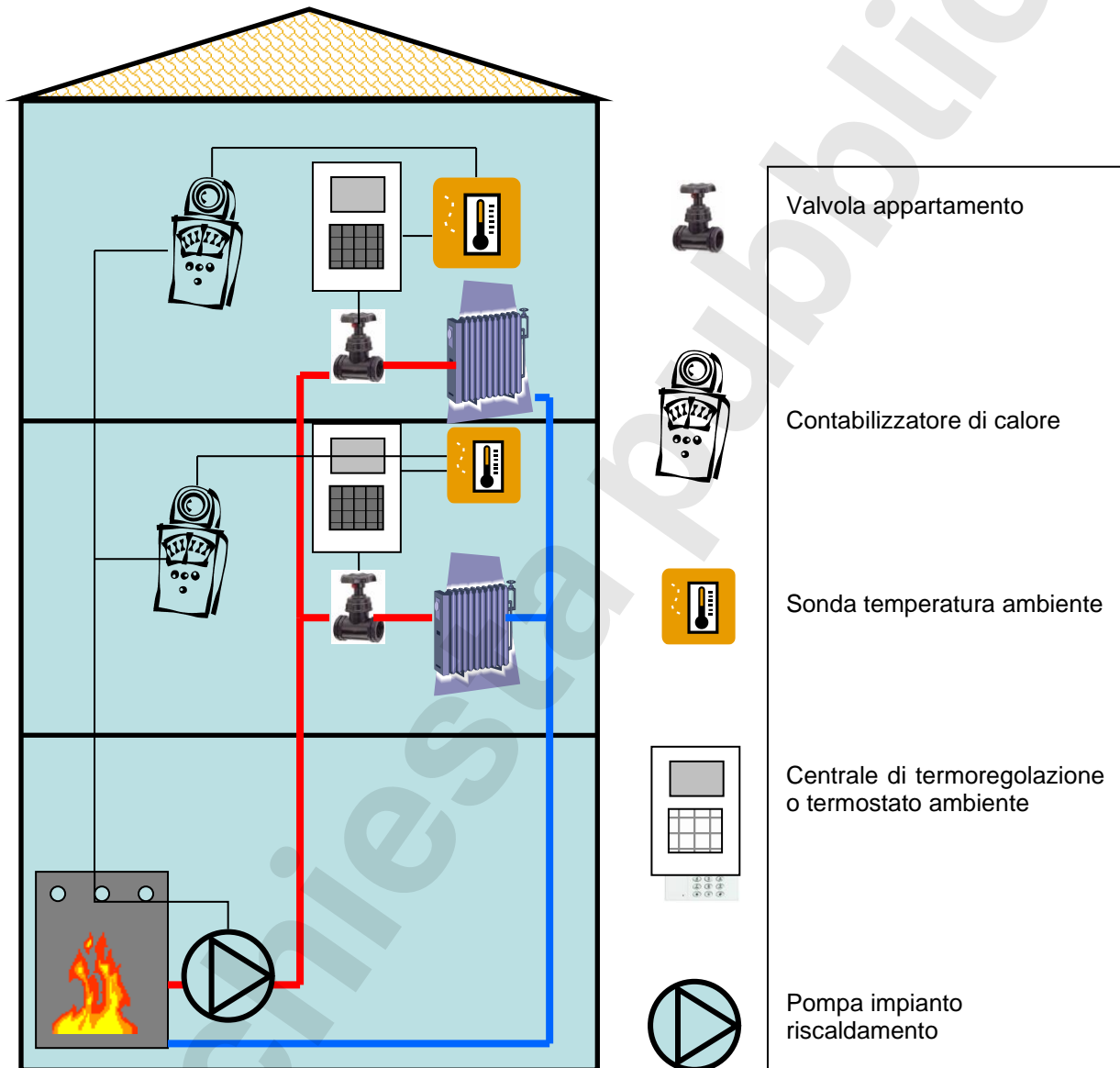


1112
1113 **Figura 29 – Sonda esterna: fornisce informazioni complementari alla centrale di**
1114 **termoregolazione**

1115 La sonda esterna deve essere posizionata evitando una diretta esposizione ai raggi solari in
1116 quanto potrebbe essere falsato il valore della temperatura misurato. Privilegiare installazioni a
1117 nord e a est, meglio a nord.

1118 Anche per l'impianto di termoregolazione è necessario consultare le guide tecniche dei
1119 costruttori per verificare il numero massimo di dispositivi installabili e le massime tratte
1120 realizzabili. Sono spesso disponibili dei moduli di espansione per la realizzazione di impianti
1121 estesi.

1122 Gli impianti di termoregolazione condominiali energeticamente efficienti vengono realizzati con
1123 appartamenti alimentati da un generatore di calore centralizzato, con regolazione locale.



1124
1125 **Figura 30 – Sistema di termoregolazione autonoma con generatore centralizzato**

1126 In ciascun appartamento una centrale di termoregolazione agisce su una valvola di mandata
1127 del fluido termovettore in base alle informazioni provenienti dalle sonde termiche. La
1128 termoregolazione di appartamento comunica le informazioni al generatore di calore, il quale
1129 adeguerà la potenza e la portata di fluido in base alle richieste provenienti da tutti gli
1130 appartamenti.

1131 Per approfondimenti, anche di altri sistemi di controllo, vedere NORMA UNI-EN-ISO 52120-1,
1132 GUIDA CEI 205-18.

1133 **6.2.3.7 Gestione energia (BEMS – Building energy management system)**

1134 Con il termine “gestione dell'energia” ci si riferisce alle azioni atte al monitoraggio, controllo ed
1135 ottimizzazione del consumo energetico con lo scopo di:

- 1136 • aumentare la consapevolezza dei consumi con livelli di dettaglio personalizzabili,
- 1137 • evitare l'intervento del limitatore per superamento della potenza disponibile (distacco
1138 del contatore),
- 1139 • utilizzare l'energia elettrica nelle fasce orarie in cui viene fornita a costi inferiori,
- 1140 • massimizzare l'autoconsumo da fonti locali (per utenti prosumer),
- 1141 • partecipare a mercati locali dell'energia o schemi di autoconsumo collettivo,
- 1142 • fornire servizi alla rete (integrazione con smart grid)

1143 I sistemi di monitoraggio sono tradizionalmente realizzati con misuratori non fiscali di terze
1144 parti, sia per la misura dei consumi dell'intera unità abitativa, che per la misura dei consumi di
1145 singoli dispositivi, oltre che per il monitoraggio della potenza prodotta da impianti di produzione
1146 locali (come impianti FV), e per il monitoraggio della ricarica dei veicoli elettrici.

1147 Con l'introduzione dei contatori elettronici di seconda generazione (Open Meter 2.0) è stato
1148 reso disponibile un canale di comunicazione dedicato tra il meter e l'utente: la Chain 2. I
1149 vantaggi dell'utilizzo della Chain 2 al posto di misuratori non fiscali sono i seguenti:

- 1150 • veicolazione dei dati del misuratore fiscale (gli stessi quindi, anche se non validati,
1151 che verranno in seguito utilizzati dal venditore di energia elettrica per la fatturazione);
- 1152 • possibilità di implementare più funzioni avanzate di monitoraggio e controllo dei
1153 consumi con un costo ridotto, non dovendo installare misuratori dedicati.

1154 Il controllo dei dispositivi può avvenire essenzialmente in tre modi:

- 1155 • comando ON/OFF: il dispositivo può solamente essere acceso o spento senza alcun
1156 altro tipo di controllo (a volte può essere prevista la possibilità di essere messo in
1157 pausa)
- 1158 • regolazione discreta della potenza assorbita: valido, ad esempio, per alcuni dispositivi
1159 di riscaldamento (stufette elettriche) e per dispositivi per la produzione di acqua calda
1160 sanitaria (boiler)
- 1161 • regolazione continua della potenza assorbita: valido generalmente solo per veicoli
1162 elettrici e sistemi di accumulo

1163 I sistemi di controllo dei dispositivi hanno subito numerose evoluzioni tecnologiche negli anni.
1164 Il classico metodo di alimentare/disalimentare il dispositivo tramite presa controllata è stato
1165 affiancato dalla possibilità di gestirlo in modo diretto, sfruttando i meccanismi di controllo
1166 remoto che i sistemi intelligenti (ad esempio IoT) mettono a disposizione.

1167 Sono inoltre aumentate le tecnologie ed i protocolli di comunicazione disponibili. Ai classici bus
1168 cablati si sono affiancate soluzioni wireless come ad esempio WiFi, bluetooth, z-wave e zigbee,
1169 ciascuna dotata delle proprie peculiarità in termini di numero di dispositivi collegabili, latenza,
1170 copertura, consumo e banda passante. Le centraline di controllo devono pertanto poter
1171 colloquiare anche attraverso questi canali in modo da garantire all'utente la completa flessibilità
1172 nella scelta degli apparati da installare per la gestione dell'energia.

1173

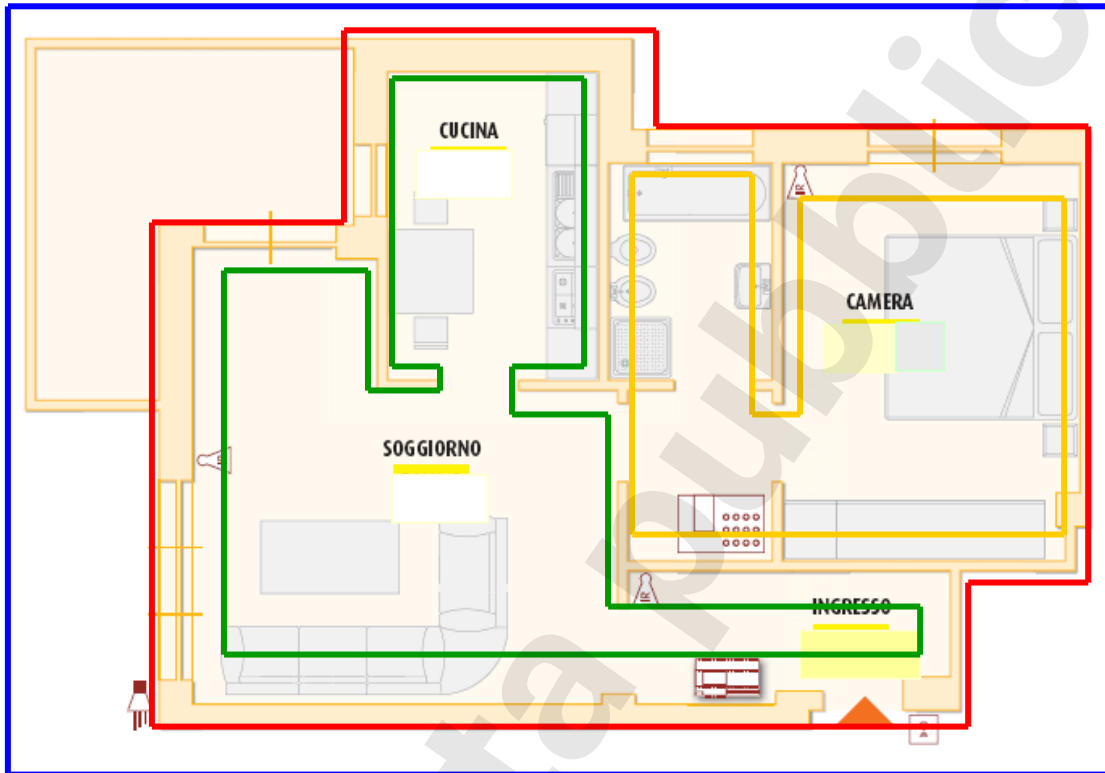
1174 **6.2.3.8 Sistemi elettronici di sicurezza e allarme**

1175 Il sistema si realizza cablando sul bus una serie di sensori che comunicano alla centrale con
1176 continuità lo stato dell'area protetta. Sulla base di queste segnalazioni una centrale elabora le
1177 informazioni ed agisce di conseguenza: nessuna azione, allarme sonoro, chiamata telefonica,
1178 e-mail, sms, azionamento di eventuali applicazioni ausiliarie (es. automazione luci).
1179 Completano il sistema uno o più moduli di interfaccia con cui l'utente può comandarlo.

1180 Normalmente il sistema può essere suddiviso in aree, a seconda dell'estensione dell'abitazione
1181 e del tipo di protezione che si richiede: protezione totale nel caso si esca di casa o protezione
1182 perimetrale/zona giorno quando si è presenti nelle ore notturne.

1183 I sensori di protezione sono di tipo:

- 1184 – Perimetrale esterno (giardino, terrazzo)
- 1185 – Perimetrale interno (porte, finestre)
- 1186 – Volumetrico interno



1187

1188 **Legenda**

1189 Area Blu: perimetrale zona giardino

1190 Area Rossa: perimetrale zona edificio

1191 Area Verde: Volumetrica zona giorno

1192 Area Gialla: Volumetrica zona notte.

1193 Questa partizione permette la realizzazione dei seguenti scenari:

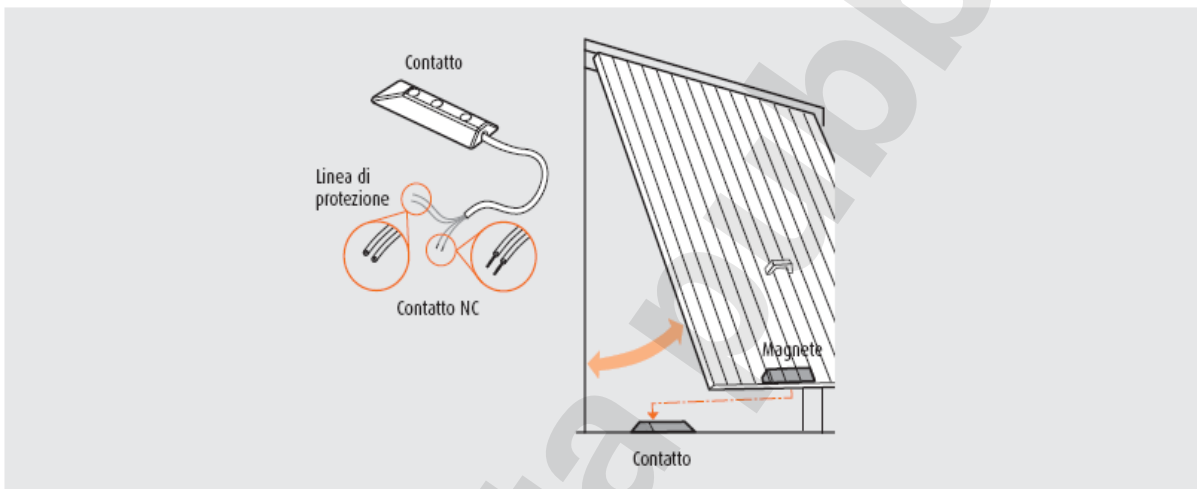
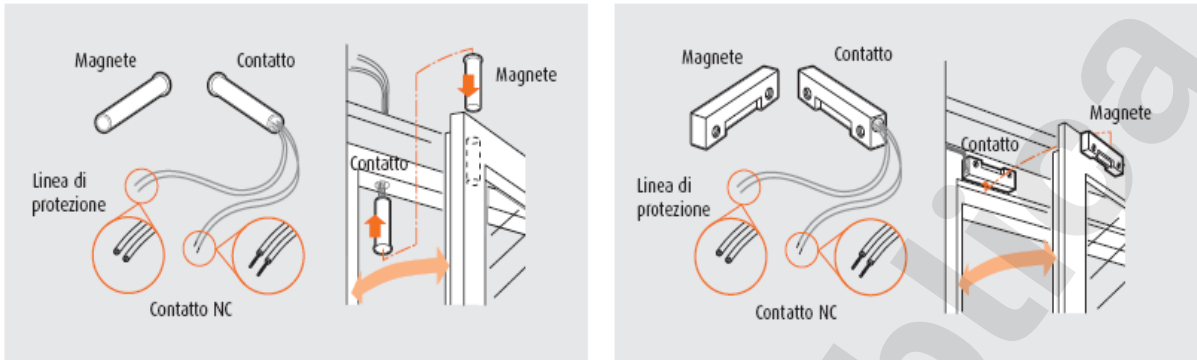
- 1194 1. Presenza di persone in casa di notte: verde, rossa, blu: attive; gialla: disattivata
- 1195 2. Presenza di persone in casa di giorno (inverno): rossa, blu: attive; verde, gialla disattivate.
- 1196 3. Presenza di persona in casa (estate): zona blu attiva, rossa, verde, gialla disattivate.
- 1197 4. Persone tutte fuori casa: aree tutte attive.

1198 **Figura 31 – Esempio di suddivisione in aree, con sensori perimetrali e volumetrici**

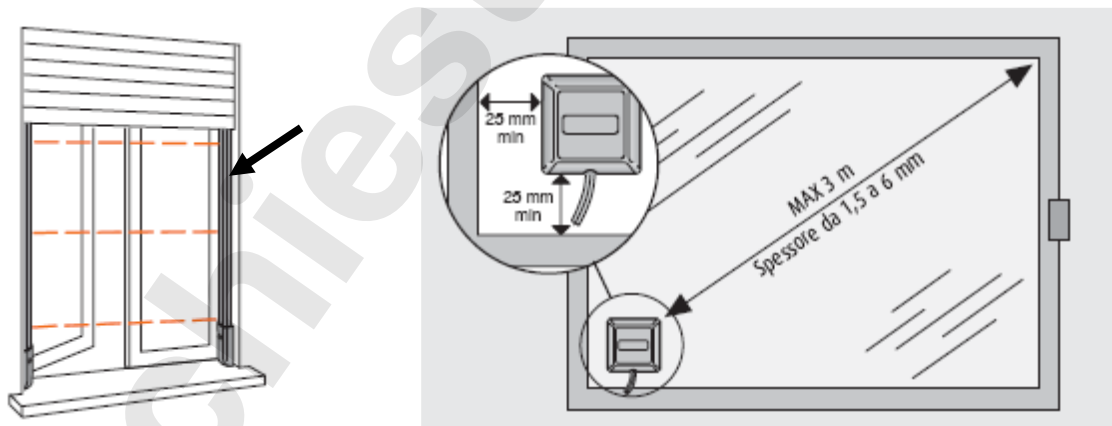
1199 A seconda del tipo di abitazione e dell'uso dei vari ambienti è possibile avere differenti partizioni
1200 in aree. I costruttori di apparecchi normalmente forniscono una centrale con un numero base
1201 di aree, che può essere aumentato con l'aggiunta di opportuni moduli di espansione.

1202 I sensori perimetrali e volumetrici possono avere realizzazioni tecnologiche differenti in base al
1203 tipo di protezione offerta.

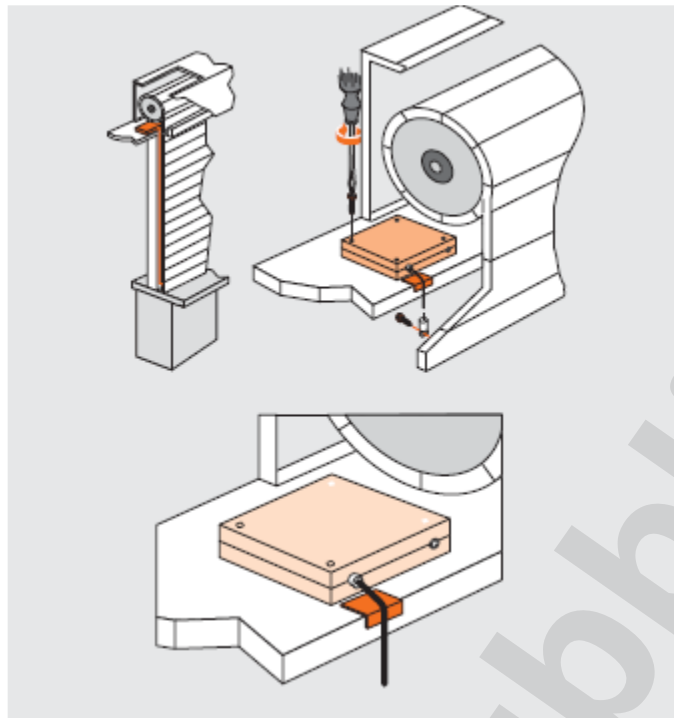
- 1204 I sensori volumetrici possono essere di tipo IR passivo o a doppia tecnologia (IR+microonde).
- 1205 Questi ultimi sono più affidabili contro i falsi allarmi, ma sono più costosi e sono sensibili a parti
- 1206 metalliche in movimento (es. pale di un ventilatore).
- 1207 I sensori perimetrali hanno diverse realizzazioni in base all'applicazione specifica.



- 1208
- 1209



- 1210
- 1211



1212

1213 **Figura 32 – Esempi di sensori perimetrali per porte, vetro (antisfondamento), tapparelle**

1214 La scelta del tipo e del numero dei sensori dipende dal progetto dell'impianto e dal livello di
1215 protezione che si vuole realizzare.

1216 Di seguito riportiamo qualche esempio:



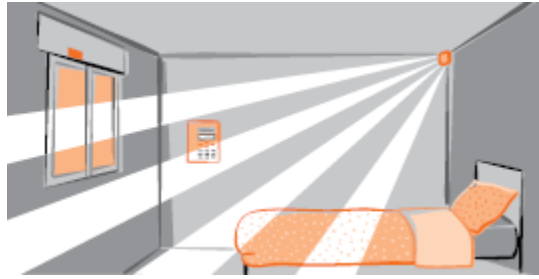
1217

1218 Ingresso: un sensore volumetrico orientato sulla porta, la stessa protetta da un sensore
1219 perimetrale.



1220

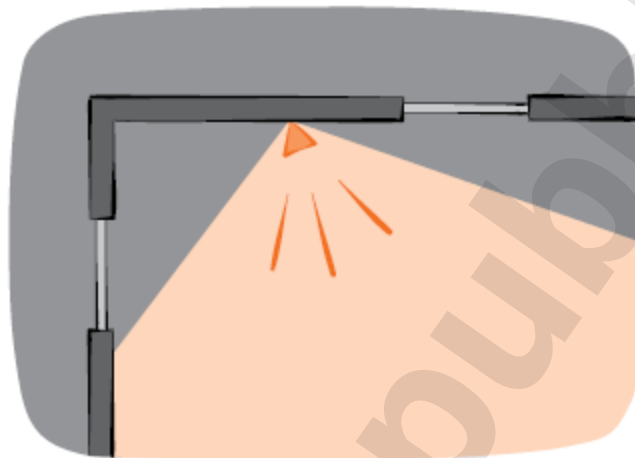
1221 Soggiorno: sensore volumetrico che "copre" lo spazio in prossimità delle finestre le quali sono
1222 protette da sensori perimetrali. Questi possono essere anti-apertura, anti-sfondamento,
1223 barriere antintrusione, da tapparella (vedi esempi precedenti). Se ne possono montare di tipi
1224 differenti in base al tipo e al livello di protezione che si desidera ottenere.



1225

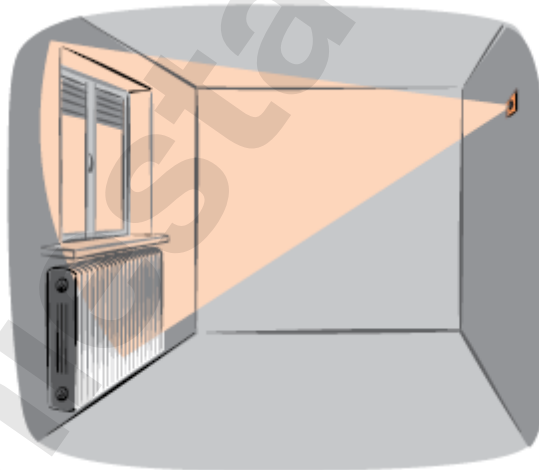
1226 Camera: simile al soggiorno, con l'aggiunta di un modulo per il controllo dell'impianto.

1227 Di seguito si riportano alcuni consigli per la corretta installazione dei sensori volumetrici:



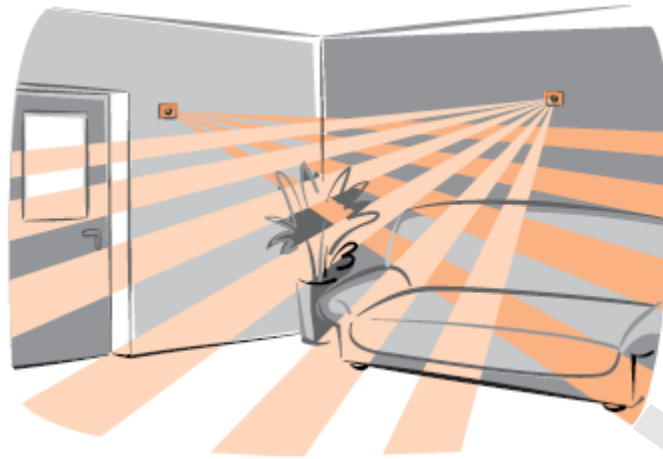
1228

1229 Non lasciare zone d'ombra che precludono il rilevamento di una intrusione.



1230

1231 Se si utilizzano sensori IR, non ci devono essere fonti di calore nell'area di copertura.



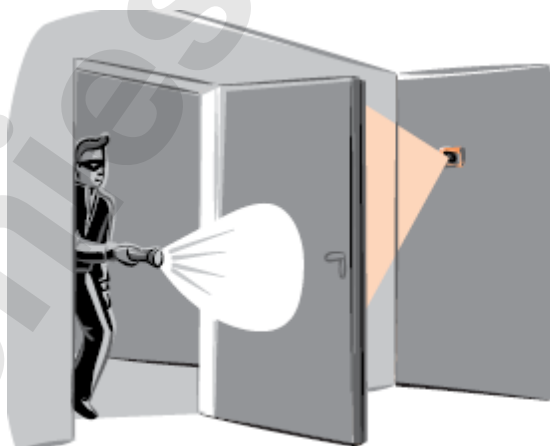
1232

1233 È possibile utilizzare più sensori IR per proteggere un ambiente di grandi dimensioni. Nel caso
1234 si utilizzassero sensori a doppia tecnologia, le aree controllate **non devono** essere
1235 sovrapposte.



1236

1237 La presenza di oggetti può limitare l'area di copertura del sensore.



1238

1239 Non installare il sensore dietro a porte che possono essere “normalmente aperte”.

1240 Per quanto riguarda l'installazione dei sensori perimetrali si rimanda alle note dei costruttori
1241 che indicano i dettagli di montaggio degli stessi in base al tipo e ai materiali degli infissi da
1242 proteggere. Anche per quanto riguarda sirene, inseritori, centrali, unità di controllo locale o
1243 remoto le uniche indicazioni da seguire sono i dettagli riportati nelle note dei costruttori.

1244 Si ricorda che ogni modulo dell'impianto antintrusione è dotato di protezioni passive contro la
1245 manomissione (tamper) che devono essere correttamente installate, ad esempio nelle scatole
1246 da incasso.

1247 I dispositivi per il sistema antintrusione devono essere installati in conformità ad una normativa
1248 specifica (CEI 79-3). Questa in particolare prevede che il cavo bus a cui sono connessi i
1249 dispositivi antintrusione sia separato dal resto del sistema (la comunicazione avviene tramite
1250 moduli di interfaccia) e, nel caso il sistema sia di livello di prestazione 1, può condividere la
1251 conduttura con altri cavi, altrimenti (per i livelli di prestazione superiore) è necessario prevedere
1252 una conduttura dedicata. Ci sono anche impianti di allarme intrusione che funzionano in
1253 wireless.

1254 **6.2.3.9 Allarmi tecnici**

1255 È possibile monitorare alcune situazioni di potenziale pericolo installando sensori specifici in
1256 grado di rilevare:

- 1257 – fughe di gas esplosivi;
- 1258 – fughe di gas tossici (CO);
- 1259 – principio di incendio;
- 1260 – allagamento;
- 1261 – mancanza di energia elettrica;
- 1262 – riarmo delle protezioni magneto-termiche da locale o da remoto.

1263 Queste applicazioni si definiscono "allarmi tecnici".

1264 Il sensore di gas metano deve essere installato a circa 20-40 cm dal soffitto (vedi anche CEI
1265 64-100/2) e a una distanza compresa tra 1 e 8 m dalla cucina o caldaia.

1266 Non deve essere in prossimità di ventilatori, finestre, fonti di calore e lavabo.

1267 Per i sensori di gas GPL la quota installativa è di circa 20 cm dal pavimento con le stesse
1268 accortezze utilizzate per il rivelatore di gas metano.

1269 Il costruttore fornisce la documentazione tecnica relativa ai test periodici e deve essere indicata
1270 la data prevista per la sostituzione in quanto i componenti sensibili sono soggetti ad
1271 invecchiamento.

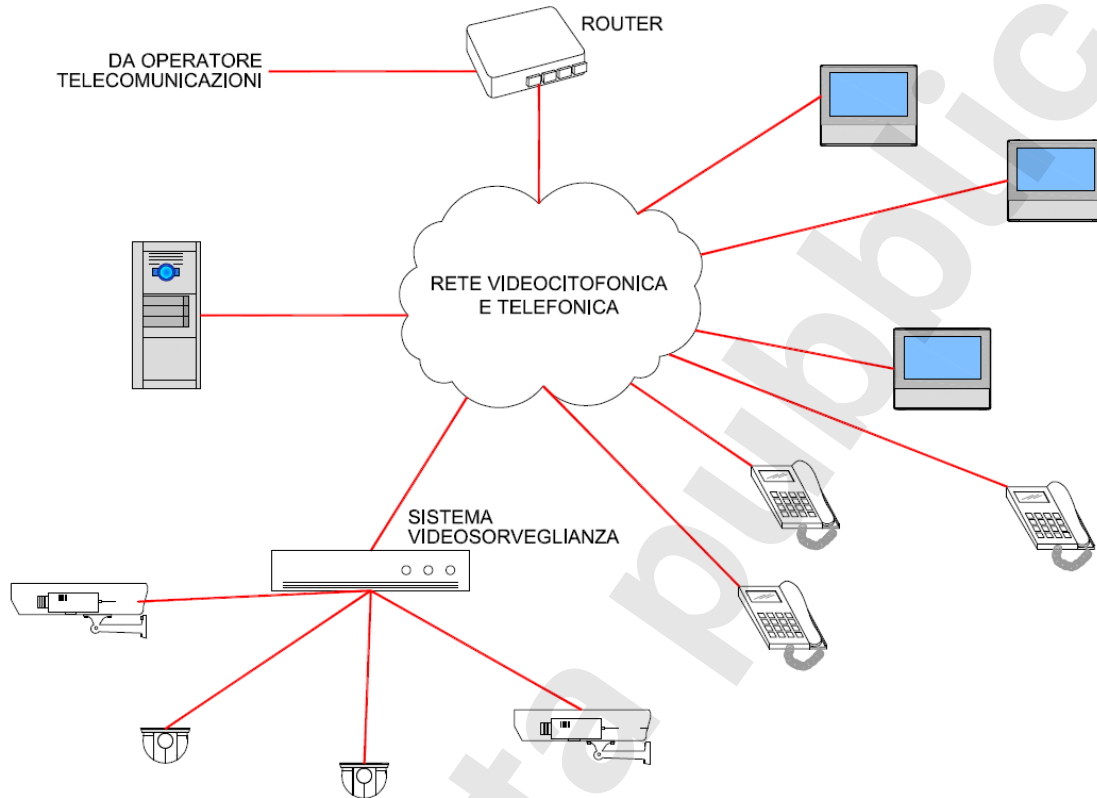
1272 Il sensore di allagamento deve essere installato a livello del pavimento, avendo verificato
1273 preventivamente la reale pendenza dello stesso, in modo da posizionarlo nella direzione in cui
1274 l'acqua fluirà.

1275 Negli edifici possono essere installati rivelatori di monossido di carbonio, ad esempio nei
1276 parcheggi sotterranei e nelle parti comuni. Gli allarmi relativi vengono concentrati in IS2 (si
1277 vedano le Figure 13 e 36) e possono essere gestiti da una postazione centrale di supervisione
1278 (ad es. portineria).

1279 **6.2.3.10 Videocitofonia**

1280 I sistemi videocitofonici si integrano con i sistemi HBES-BACS, in particolare con la funzione di
1281 videosorveglianza e le reti di telecomunicazioni interne ed esterne (telefonia fissa e mobile e dati) per
1282 concorrere al controllo remoto dell'abitazione.

1283 Di seguito vengono mostrati gli schemi di principio di un impianto videocitofonico monofamiliare,
1284 integrato alle funzioni di videosorveglianza e telefonia, con connessione esterna per controllo
1285 remoto e un impianto multifamiliare.

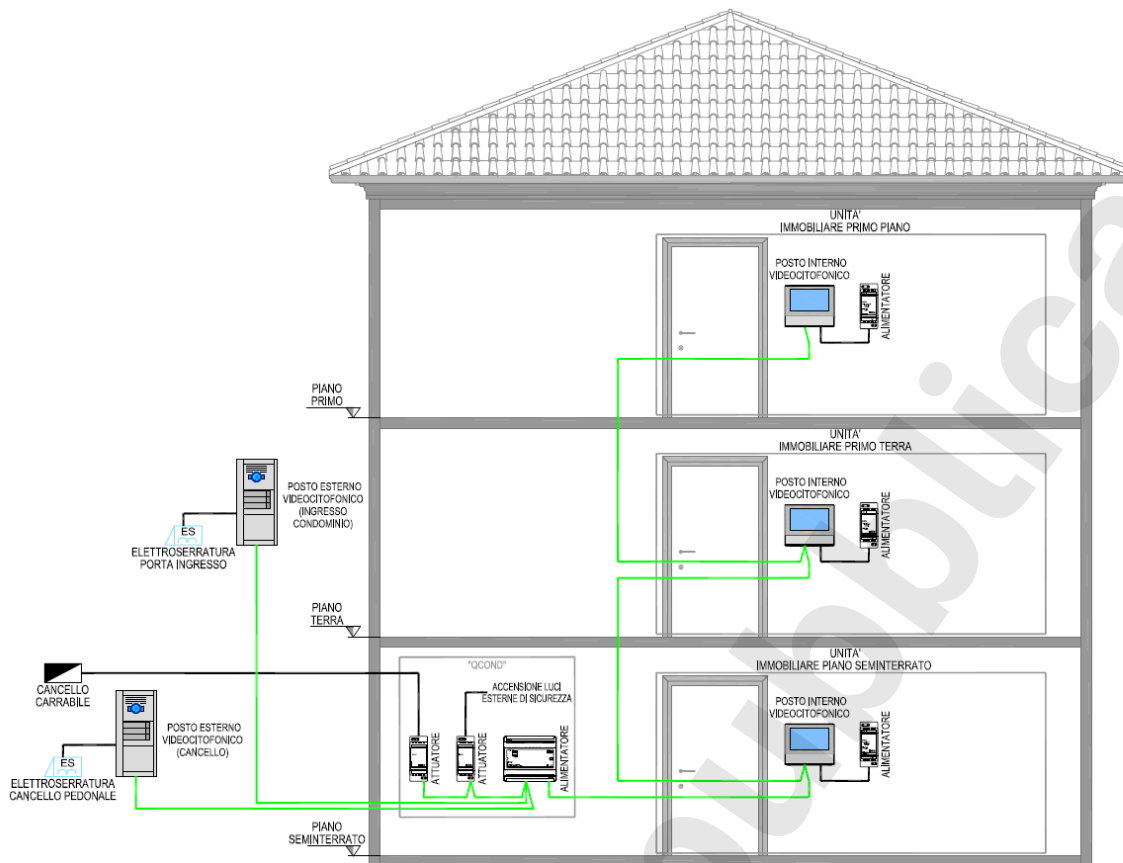


1286

1287 **Figura 33 – Schema di principio impianto videocitofonico monofamiliare con**
1288 **integrazione al sistema di videocontrollo, rete telefonica, GSM e Internet**

1289

1290 Un distributore d'appartamento mette in comunicazione il posto esterno con i posti interni e/o i
1291 telefoni mobili, i posti interni con le telecamere di videosorveglianza e le reti di
1292 telecomunicazione per il controllo remoto dell'abitazione.



1293

1294

Figura 34 – Impianto condominiale con distributore di appartamento

1295

L'impianto condominiale è composto in linea di principio da:

1296

– un posto esterno con pulsantiera;

1297

– un montante di edificio, con derivatori di piano, che collegano:

1298

– i distributori di appartamento ai quali è collegata la rete interna mostrata nello schema precedente (Figura 34);

1299

1300

– nel caso più semplice invece del distributore di appartamento, si avrà un singolo posto interno.

1301

1302

Esistono poche regole comuni per la realizzazione fisica di questi impianti, dato che le soluzioni tecnologiche adottate dai vari costruttori sono molteplici e differenziate. Le riassumiamo di seguito:

1303

1304

1305

– i cavi utilizzati sono normalmente differenziati da quelli per la rete domestica e sono di vario tipo. Tra i più comuni: cavo a coppia singola (con banda superiore a quello per automazione, antintrusione, ecc.), cavo dati;

1306

1307

1308

– è buona pratica installativa posare i cavi di questo impianto in condutture separate da quelle utilizzate per le linee di potenza, anche nel caso in cui l'isolamento dei cavi lo consentirebbe. La vicinanza dei conduttori di potenza potrebbe provocare disturbi sull'audio e sul video. Una distanza di alcuni centimetri tra la conduttura di potenza e quella dei cavi videocitofonici è sufficiente;

1309

1310

1311

1312

1313

– ciascun costruttore fornisce le lunghezze massime delle tratte di cavo tra dispositivi allo scopo di garantire l'integrità dei segnali. Per lunghezze superiori occorrerà inserire moduli di "espansione" normalmente disponibili;

1314

1315

1316

– per le parti esterne dell'impianto (pulsantiera e telecamere) la posa di condutture e cavi deve essere eseguita in modo conforme a quanto previsto dalla norma impianti in questi casi (CEI 64-8/5).

1317

1318

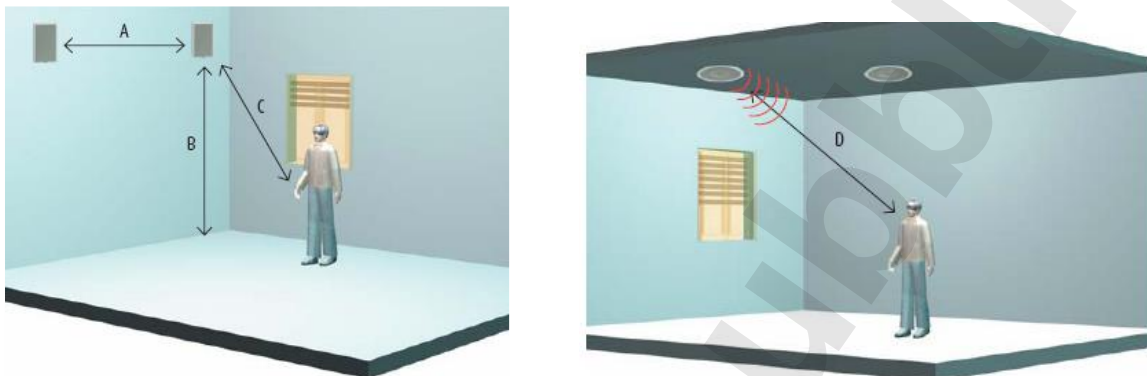
1319 Gli edifici di nuova costruzione devono essere dotati di montante ottico multiservizi (vedasi
1320 GUIDA CEI 306-2) per la connessione DATI, in questo montante sono presenti delle fibre
1321 che possono essere utilizzare per servizi vari, come ad esempio la videocitofonia.

1322 **6.2.3.11 Diffusione sonora**

1323 Il sistema di diffusione sonora è tipicamente composto da un miscelatore/distributore di segnali
1324 a cui si collegano varie sorgenti sonore esterne (radio, CD, internet, ecc.) e da una serie di
1325 punti di ascolto locali dotati di comandi per la regolazione del volume e selezione della sorgente.

1326 Per la posa dei cavi valgono le stesse regole della videocitofonia: condutture separate dalle
1327 linee di potenza e cavi normalmente specifici.

1328 Per quanto riguarda il posizionamento ottimale dei diffusori, nelle guide tecniche dei costruttori
1329 vengono date indicazioni in base alle caratteristiche acustiche degli ambienti e dei diffusori.



1330

1331 **Figura 35 – Disposizione delle casse acustiche dei sistemi di diffusione sonora**

1332 E' possibile integrare la diffusione sonora con il sistema antintrusione per utilizzare i diffusori
1333 come sirene interne ausiliarie. La diffusione sonora può inoltre essere integrata con l'impianto
1334 di automazione luci per la creazione di scenari domotici di comfort completi (es. esco di casa,
1335 inserisco l'antifurto e spengo le luci, abbasso le tapparelle, spengo il riscaldamento, spengo la
1336 diffusione sonora).

1337 **6.2.3.12 Distributore domestico**

1338 Il distributore domestico (definito dalla GUIDA CEI 306-2 QDSA) è costituito fisicamente da un
1339 quadro contenente i dispositivi attivi di distribuzione delle applicazioni trattate nei paragrafi
1340 precedenti, i relativi alimentatori, alcuni moduli specifici (attuatori, modem, router, ecc.).

1341 È necessario un buon dimensionamento del distributore in modo da disporvi razionalmente
1342 questi dispositivi utilizzando lo spazio disponibile.

1343 Nella guida CEI 64-100/2 si parla in modo dettagliato degli spazi da dedicare a questo elemento.

1344 Di seguito riportiamo alcuni elementi da considerare per il suo dimensionamento:

- 1345 – il quadro deve essere progettato con spazi di riserva, per consentire future evoluzioni o
1346 ampliamenti della rete domestica;
- 1347 – tenuto conto del particolare ambito domestico, i quadri che sfruttano lo spazio in verticale
1348 consentono di installare un gran numero di dispositivi con un basso impatto sugli spazi e
1349 sul design dell'ambiente domestico;
- 1350 – la capacità di dissipazione termica del quadro deve essere superiore alla somma delle
1351 potenze dissipate dai singoli dispositivi con un buon margine per consentire l'installazione
1352 futura di ulteriori apparecchi attivi;
- 1353 – i principali costruttori forniscono quadri già predisposti per questo scopo con tutte le
1354 caratteristiche citate.

1355 **6.3 Realizzazione dell'impianto HBES-BACS nelle parti comuni negli edifici Multi-Unità** 1356 **ad uso Residenziale/Commerciale/Terziario**

1357 In aggiunta a quanto trattato nelle sezioni precedenti, si analizza in modo più specifico la
1358 distribuzione dei servizi dell'impianto HBES-BACS di edificio e le apparecchiature che ne
1359 garantiscono la continuità di funzionamento.

1360 **6.3.1 Regole generali per la realizzazione della rete HBES-BACS di edificio Multi-Unità**

1361 Gli impianti delle parti comuni hanno generalmente grandi estensioni, sono accessibili a
1362 estranei, vengono utilizzati in modo più gravoso degli impianti privati e sono esposti a condizioni
1363 ambientali più severe.

1364 Ciò si traduce in maggior usura dei componenti, maggior possibilità di manomissione (volontaria
1365 o involontaria) e perciò in più elevata probabilità di guasto.

1366 È quindi necessario prevedere dispositivi che consentano un opportuno sezionamento degli
1367 impianti HBES-BACS, in modo da circoscrivere i guasti ed evitare che questi possano
1368 compromettere il corretto funzionamento delle sezioni non guaste (propagazione dei guasti). Il
1369 sezionamento deve essere ottimizzato in modo da permettere, per quanto possibile, la
1370 comunicazione tra gli impianti ancora funzionanti.

1371 Si noti che il principio del sezionamento è simile a quello utilizzato negli impianti tradizionali di
1372 distribuzione dell'energia elettrica con l'impiego di interruttori automatici di sovracorrente.

1373 I servizi dell'Impianto HBES-BACS comuni alle Unità Immobiliari di un edificio Multi-Unità sono
1374 distribuiti per mezzo degli Spazi Installativi IS3 (distributore di piano), IS2 (distributore di
1375 edificio) e IS1 (distributore per gli edifici appartenenti ad un complesso).

1376 In tali IS devono venire installati apparecchi "isolatori d'impianto" che, come vedremo,
1377 permettono l'isolamento delle parti guaste e la continuità di funzionamento del sistema.

1378 E' consigliabile a tal fine non utilizzare una linea dorsale per le parti comuni, ma una linea
1379 secondaria.

1380 **6.3.1.1 Apparecchi HBES-BACS da installare in IS1**

1381 IS1 è il punto di connessione tra la rete esterna di telecomunicazioni e di distribuzione
1382 dell'energia elettrica e la rete interna al complesso degli edifici (es. complesso scolastico,
1383 complesso commerciale, complesso di edilizia civile, ecc.) coincidente in generale con il punto
1384 di consegna delle linee per il servizio telefonico, TV via cavo e dell'energia elettrica, completo
1385 di punti di misura dell'ente di distribuzione. La guida CEI 306-2 definisce in modo dettagliato la
1386 suddivisione degli spazi del locale tecnico, per consentire l'installazione dello CSOE¹⁰. Tali
1387 connessioni con le linee pubbliche o private esterne all'edificio possono occupare spazi
1388 installativi separati che, secondo la presente guida, sono da considerarsi appartenenti alla

¹⁰ Centro servizi ottico di edificio, ovvero spazio dove si concentrano le terminazioni di rete di uno o più operatori di comunicazioni elettroniche.

1389 categoria IS1. Pertanto le apparecchiature di ricezione del segnale TV via etere, generalmente
1390 poste nel sotto-tetto, sono da considerarsi installate in IS1.

1391 IS1 è utilizzabile per collegare il sistema HBES-BACS di edificio al mondo esterno per il
1392 controllo e comando remoto.

1393 Per il supervisore è necessario predisporre la corretta alimentazione,

1394 Al fine di assicurare un funzionamento affidabile dei sistemi HBES-BACS di ogni edificio
1395 appartenente al complesso è importante inserire un isolatore di impianto (accoppiatore di linea
1396 o router) dotato di separazione galvanica su ogni linea BUS che parte da IS1 e serve lo IS2 di
1397 ogni edificio.

1398 In tal modo i sistemi HBES-BACS di ogni edificio:

1399 – risultano protetti contro la propagazione dei guasti provenienti dagli impianti degli altri
1400 edifici (l'isolatore di impianto esclude automaticamente la linea in avaria e permette la
1401 comunicazione con le altre linee funzionanti);

1402 – ricevono e trasmettono segnali migliori (l'isolatore di impianto è tipicamente anche
1403 rigeneratore di segnale).

1404 Si noti che l'inserimento di un isolatore di impianto presuppone sempre che i segmenti di linea-
1405 HBES-BACS a monte ed a valle dello stesso siano alimentati separatamente.

1406 **6.3.1.2 Apparecchi HBES-BACS da installare in IS2**

1407 IS2 è il punto di connessione tra le reti provenienti dal punto IS1 e il montante dell'edificio. Lo
1408 spazio IS2 distribuisce i servizi d'interfaccia con le reti esterne in un singolo edificio, a
1409 differenza di IS1 che serve un complesso di edifici (Figura 13). In edifici multi-unità singoli, cioè
1410 non appartenenti ad un complesso, IS2 coincide con IS1.

1411 IS2 è utilizzabile per distribuire le linee HBES-BACS per l'automazione degli impianti delle parti
1412 comuni al piano terra ed in particolare per:

1413 – l'illuminazione e l'irrigazione dei giardini;

1414 – il controllo degli accessi all'edificio ed ai parcheggi;

1415 – la gestione centralizzata (concentrazione) degli allarmi intrusione o tecnici di appartamento;

1416 – gli eventuali allarmi intrusione esterni.

1417 È importante installare in IS2 almeno un isolatore di impianto dotato di separazione galvanica
1418 tra la linea BUS che serve le suddette applicazioni e quella che prosegue nel montante (vedi
1419 Figura 37).

1420 **6.3.1.3 Apparecchi HBES-BACS da installare in IS3**

1421 IS3 è il punto di interfaccia (Figura 13) tra il montante dell'edificio e le reti che servono ogni
1422 piano (unità abitative, commerciali, uffici, appartenenti al piano).

1423 IS3 è utilizzabile per distribuire il cavo-HBES-BACS per l'automazione degli impianti delle parti
1424 comuni in ogni piano ed in particolare per:

1425 – l'illuminazione delle scale, dei piani e dei corridoi;

1426 – l'eventuale illuminazione di sicurezza.

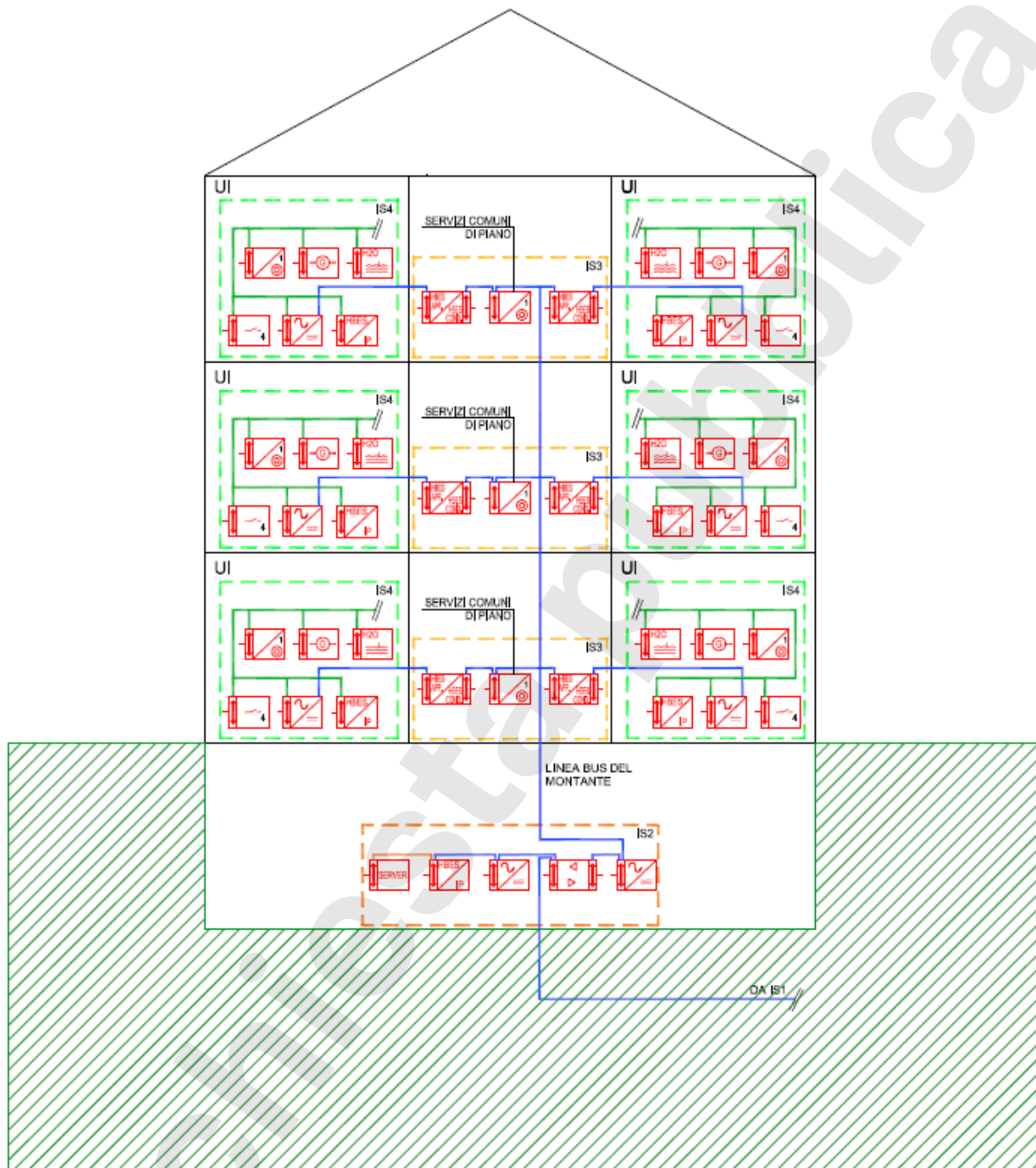
1427 È importante installare in IS3 un isolatore di impianto dotato di separazione galvanica tra la linea
1428 BUS che serve le suddette applicazioni e quella che prosegue nel montante (vedi Figura 37).

1429 Nel caso di palazzine con ridotto numero di pianerottoli che servono 2-3 appartamenti ciascuno,
1430 si può evitare l'impiego di isolatore di impianto in IS3, collegando le applicazioni comuni dei
1431 piani direttamente al cavo-BUS di montante.

1432 La seguente Figura 36 mostra la corretta connessione degli isolatori di impianto per grandi
1433 edifici multi-unità.

1434 Si evidenzia inoltre che è necessario introdurre un accoppiatore di linea comprendente la
1435 funzione di router, posto in IS4, tra il montante ed ogni singola UI.

1436 In tal modo l'impianto di UI potrà essere connesso all'impianto di edificio esclusivamente con
1437 le comunicazioni necessarie, cioè senza "rivelare" la composizione o le funzionalità interne.



1438

1439

1440

Figura 36 – Separazione tra gli impianti delle parti comuni, gli impianti di ogni UI ed il montante HBES-BACS in grandi edifici multi-unità

1441 **6.4 Documenti di resoconto dell'installazione (FASE 3)**

1442 Tale documentazione attesta l'avvenuta installazione dell'impianto ed il risultato delle verifiche
1443 eseguite secondo la specifica di controllo (v. 6.3.3).

1444 Essa deve comprendere almeno:

- 1445 – una lista delle prove effettuate;
- 1446 – un elenco delle regolazioni/configurazioni effettuate su ogni apparecchio con indicazione
1447 delle eventuali modifiche rispetto a quanto stabilito nella specifica di collaudo;
- 1448 – valutazione delle prestazioni dei componenti, delle diverse applicazioni realizzate e del
1449 sistema nel suo complesso;
- 1450 – risultato della messa in servizio dell'impianto.

1451 **7 Documenti per l'utente finale (FASE 4: consegna dell'impianto).**

1452 Il progettista e/o l'installatore deve fornire all'utente finale o al proprietario dell'immobile la
1453 documentazione aggiornata dopo il collaudo dell'impianto. Essa dovrà essere redatta secondo
1454 quanto prescritto dalla guida CEI 0-2 e nel DM del 22 gennaio 2008 n°37; il supporto potrà
1455 essere cartaceo o, in base ad accordi contrattuali, elettronico (tipicamente formato PDF) e
1456 dovrà contenere i seguenti documenti:

- 1457 – Documenti di progetto (Fase 2), descritti al par. 6.2.7;
- 1458 – Resoconto dell'installazione (Fase 3), descritto al par. 7.4;
- 1459 – Resoconto dell'ispezione e collaudo dell'impianto, descritto al par.9.5;
- 1460 – Manuale di uso e manutenzione descritto al par. 8.1.

1461 È importante definire contrattualmente l'eventuale consegna di file di progetto (es. file ETS e/o
1462 programma di supervisione). I file di progetto sono documenti importanti per la manutenzione
1463 futura dell'impianto oggetto dell'intervento (comprensivi di eventuali password di accesso).
1464 Perché l'utente finale possa eseguire manutenzioni e migliorie all'impianto HBES-BACS in
1465 futuro è necessario che sia in possesso di tutte le informazioni a tale scopo, compresi i file di
1466 programmazione dei dispositivi.

1467 La documentazione per l'utente finale viene normalmente consegnata assieme alla
1468 documentazione relativa all'impianto elettrico.

1469 **7.1 Manuale di uso e manutenzione**

1470 L'utente dell'impianto deve essere messo in grado di gestirne il funzionamento in modo
1471 semplice e sicuro.

1472 Si raccomanda che l'impresa installatrice, all'atto della consegna dell'impianto, fornisca la
1473 documentazione completa ed aggiornata contenente spiegazioni relative all'utilizzazione dei
1474 dispositivi, con lo scopo di rendere facili per l'utente le principali operazioni, ad esempio:

- 1475 – regolare alcune grandezze tipicamente variabili, come impostare la temperatura richiesta o
1476 la luminosità d'ambiente richiesta;
- 1477 – gestire gli allarmi, la chiusura degli accessi, gli automatismi a tempo ecc.;
- 1478 – gestire eventuali sistemi/dispositivi di comando centralizzato.

1479 Deve inoltre contenere eventuali istruzioni per la manutenzione, l'indirizzo della ditta
1480 installatrice, le modalità di richiesta di interventi tecnici e le garanzie.

1481 **8 Ispezione e collaudo dell'impianto HBES-BACS**

1482 **8.1 Generalità**

1483 Solo soggetti competenti, oltre essere in possesso dei requisiti di cui al DM 37/08, possono
1484 eseguire il collaudo di un impianto HBES-BACS. Quando il sistema o il componente non è
1485 coperto da una norma specifica, il collaudatore e l'esecutore della messa in servizio devono
1486 acquisire conoscenza del prodotto al fine di evitare pericoli e riconoscere eventuali non
1487 conformità rispetto alle norme generali applicabili. Se necessario, il collaudatore deve
1488 contattare il progettista o il costruttore del sistema al fine di appurare la correttezza della
1489 funzionalità del prodotto o sistema e del modo di operare in sicurezza.

1490 Lo scopo dell'ispezione dell'impianto HBES-BACS è di verificare:

- 1491 – sicurezza elettrica;
- 1492 – sicurezza funzionale;
- 1493 – rispetto delle prestazioni richieste dal cliente e definite in fase di progettazione;
- 1494 – osservanza di norme di buona tecnica e leggi.

1495 Oltre alle verifiche in fase di realizzazione e di messa in servizio, sono considerate anche quelle
1496 periodiche al fine di garantire il mantenimento del livello di sicurezza e di prestazione
1497 dell'impianto.

1498 Alcuni degli aspetti richiesti potrebbero essere irrilevanti o non applicabili nei piccoli sistemi
1499 domestici.

1500 Quando l'impianto HBES-BACS viene ampliato o modificato, deve essere effettuata una
1501 valutazione dell'entità della modifica e degli effetti che incidono sulla parte di impianto
1502 esistente. In funzione di tali considerazioni devono essere decise le verifiche da effettuare.

1503 Il collaudatore si deve inoltre assicurare che siano stati rispettati tutti i requisiti EMC.

1504 Prima che possa iniziare la fase di messa in servizio, il tecnico incaricato deve accertare che il
1505 sistema sia sicuro e che tutti gli elementi necessari che non fanno parte dell'HBES-BACS siano
1506 presenti, vale a dire che le porte e le pareti taglia-fuoco, le apparecchiature antincendio, le vie
1507 di fuga, l'illuminazione di emergenza, gli allarmi anti-incendio, ecc. siano adeguati. Questo
1508 comprenderà l'ottenimento dei permessi di accesso a tutte le aree, se necessari.

1509 Il collaudatore di un sistema HBES-BACS deve seguire il percorso sotto indicato:

1510 Prima di iniziare il collaudatore deve ricevere dal cliente/progettista del sistema la seguente
1511 documentazione contrattuale:

- 1512 – le specifiche del cliente o del progettista del sistema;
- 1513 – l'elenco dei componenti hardware e le specifiche dell'installazione;
- 1514 – le specifiche di funzionamento del sistema;
- 1515 – l'elenco degli ingressi/uscite/indirizzi dell'unità di controllo dell' HBES-BACS;
- 1516 – lo schema cause-effetti;
- 1517 – lo schema dell'impianto;
- 1518 – l'elenco dei cavi e delle connessioni;
- 1519 – l'elenco dei dispositivi di segnalazione e di allarme.

1520 Nel caso di installazioni in abitazioni, la documentazione può semplicemente essere
1521 rappresentata da una lettera che confermi l'ordine e specifichi il particolare sistema e le
1522 opzioni richieste.

1523 Compatibilmente con i vincoli di accessibilità posti dall'edificio ove installato il sistema l'HBES-
1524 BACS, Il collaudatore deve verificare che esso soddisfi le specifiche del cliente e/o del
1525 progettista.

- 1526 Tutti i documenti relativi all'HBES-BACS devono avere un codice numerico di riferimento
1527 univoco, assegnato a ciascuno di essi.
- 1528 Il collaudatore deve verificare che l'HBES-BACS installato all'interno e all'esterno dell'edificio
1529 soddisfi le seguenti prescrizioni dell'HBES-BACS:
- 1530 – rispetta le specifiche del cliente;
 - 1531 – è stato installato rispettando i corrispondenti schemi, le norme di buona pratica e le
1532 prescrizioni di legge;
 - 1533 – soddisfa tutti gli aspetti di legge;
 - 1534 – è adeguatamente protetto da eventuali influenze negative che possano verificarsi.
- 1535 È importante notare che la principale differenza tra le ispezioni effettuate in abitazioni ed in
1536 edifici è rappresentata dal livello richiesto di completezza dell'ispezione dei componenti, dei
1537 progetti e dei documenti. Di conseguenza gli elementi indicati nell'Allegato C possono
1538 rappresentare il contenuto minimo di prescrizioni, oppure non essere per nulla applicabili agli
1539 HBES-BACS domestici di piccole dimensioni.
- 1540 Le prove devono essere effettuate al termine dell'ispezione visiva e sono concepite in modo da
1541 assicurare che il cablaggio installato, i componenti e gli apparecchi siano in condizioni
1542 soddisfacenti e che possano essere utilizzati in sicurezza, una volta che il sistema sia messo
1543 in servizio. Nei sistemi più grandi le prove verranno suddivise in diverse fasi, invece che
1544 effettuate in un'unica soluzione, in modo da tener in considerazione sia le dimensioni che la
1545 complessità dell'HBES-BACS. Una volta che le prove siano terminate e gli eventuali guasti
1546 critici siano stati evidenziati, il collaudatore (od i collaudatori) deve confermare l'esito positivo
1547 dell'installazione in un rapporto di prova, in modo da poter procedere alla fase di messa in
1548 servizio.
- 1549 Posati i cavi BUS viene verificata la resistenza di isolamento dei cavi, prima di connettere i
1550 dispositivi HBES/BACS. Analoghe verifiche devono essere implementate per cavi dati in rame
1551 e/o fibra.
- 1552 Le prove attive, passive e le ispezioni del sistema HBES-BACS vengono effettuate prima di
1553 collegare l'energia elettrica al sistema e solo al termine di un'ispezione visiva soddisfacente.
1554 Quando l'HBES-BACS prevede un controllo, un comando o un segnale in ingresso che a sua
1555 volta generi un controllo o un'azione di comando da parte di un'unità fornita da terzi, tale unità
1556 deve essere messa in servizio prima dell'HBES-BACS. Il tecnico della messa in servizio
1557 dell'HBES-BACS deve essere certo che l'unità sia stata ispezionata, sottoposta a prova e
1558 messa in funzione in modo soddisfacente, prima di mettere in servizio l'unità come parte
1559 dell'intero sistema HBES-BACS.
- 1560 Dopo il positivo completamento della messa in servizio preliminare, come indicato in 9.3, il
1561 tecnico incaricato della messa in servizio deve attivare l'HBES-BACS seguendo le istruzioni
1562 indicate o il piano di messa in servizio specificato dal progettista del sistema. Una volta che il
1563 sistema è in servizio, devono essere effettuate le regolazioni per assicurare che, ad esempio,
1564 le valvole di regolazione siano messe a punto ed i sensori regolati, in modo da ottenere le
1565 prestazioni desiderate. A questo punto le telecamere, i sistemi acustici, ecc. devono essere
1566 anch'essi regolati come richiesto. Si veda anche la EN-IEC 63044-6.
- 1567 **8.2 Ispezioni**
- 1568 **8.2.1 Ispezione iniziale**
- 1569 L'ispezione iniziale è la verifica che viene eseguita al completamento dell'installazione. Per
1570 impianti molto estesi è preferibile suddividere questa fase in diversi stadi.
- 1571 Il collaudatore deve verificare che il sistema HBES-BACS:
- 1572 – risponda alle specifiche del cliente;
 - 1573 – sia installato correttamente;
 - 1574 – sia elettricamente sicuro;

1575 – sia protetto da attacchi informatici (vedere l'allegato D);

1576 – svolga le funzioni aspettate dal cliente e dal progettista.

1577 **8.2.2 Ispezione periodica**

1578 Lo scopo delle ispezioni periodiche è quello di assicurare che l'impianto funzioni in modo sicuro,
1579 efficiente e continui a rispondere alle esigenze del cliente che possono esser mutate nel tempo.

1580 L'ispezione periodica è necessaria in quanto ogni installazione è soggetta a fattori che la
1581 deteriorano quali:

1582 – usura;

1583 – rottura;

1584 – danneggiamenti;

1585 – corrosione;

1586 – sovraccarico;

1587 – invecchiamento;

1588 – influenze ambientali.

1589 Il tipo di verifiche da svolgere e la periodicità delle stesse dipendono direttamente dai seguenti
1590 fattori:

1591 – raccomandazioni del costruttore dei dispositivi installati;

1592 – regolamenti di legge;

1593 – buona pratica;

1594 – dimensioni e tipo di installazione;

1595 – severità di sollecitazione dell'impianto.

1596 Per le installazioni più complesse le ispezioni periodiche possono essere sostituite da un
1597 adeguato programma di monitoraggio e di manutenzione continui dell'installazione e delle
1598 apparecchiature che la compongono, da parte di personale competente.

1599 Deve essere tenuto un rapporto di tutte le ispezioni e le prove effettuate sull'impianto HBES-
1600 BACS. In tal caso può non essere necessaria un'ispezione periodica formale, in accordo col
1601 manuale di uso e manutenzione.

1602 **8.3 Verifiche per la messa in servizio preliminare**

1603 **8.3.1 Ispezione visiva**

1604 I sistemi HBES-BACS devono essere sottoposti ai seguenti controlli visivi:

1605 – verifica dell'adeguatezza dell'alimentazione e dei cavi di interconnessione per ogni
1606 applicazione e loro conformità alle specifiche di progetto del sistema;

1607 – verifica dell'adeguatezza e dell'installazione corretta di cavi e passacavi;

1608 – verifica della conformità con le corrispondenti Norme e prescrizioni di legge per
1609 l'installazione;

1610 – verifica dell'adeguatezza dei supporti dei cavi, della loro separazione e dell'integrità del
1611 cablaggio;

1612 – verifica dell'idoneità degli apparecchi relativamente alla loro ubicazione;

1613 – verifica dell'identificabilità del cablaggio, degli apparecchi e della corrispondenza alle
1614 indicazioni riportate negli schemi associati e nell'elenco dei componenti del sistema;

1615 – verifica del numero, del tipo, della posizione e della configurazione hardware dei dispositivi;

1616 – verifica che il sistema HBES-BACS sia stato installato in modo da non compromettere le
1617 caratteristiche di affidabilità indicate dal costruttore dei dispositivi (ad es. tassi di guasto) o
1618 i requisiti di affidabilità richiesti dal cliente (ad es. durata di vita utile).

1619 **8.3.2 Ispezione dei cavi HBES-BACS e dei mezzi di trasmissione**

1620 A causa della grande varietà di cavi che è possibile trovare negli impianti HBES-BACS, questo
1621 paragrafo vuole di fornire una guida indirizzata alle persone incaricate di effettuare le prove
1622 sui cavi senza avere la presunzione di affrontare completamente ogni tipologia di cavo. Quando
1623 il sistema HBES-BACS o una sua parte sono stati installati rispettando le prescrizioni di una
1624 Norma particolare, dovrebbe essere utilizzato il metodo di prova del cavo specificato da tale
1625 Norma, ad esempio la CEI 64-8/6, ecc. Le prove che dovrebbero essere eseguite sono elencate
1626 di seguito:

- 1627 – prova di installazione;
- 1628 – prova di continuità dei conduttori, degli schermi e dell'armatura dei cavi;
- 1629 – prova di isolamento tra i conduttori, gli schermi e l'armatura dei cavi.

1630 Nel caso in cui la trasmissione dei segnali sia affidata a sistemi wireless è consigliata anche
1631 una verifica delle possibili sorgenti di interferenza.

1632 **8.3.3 Verifica di ingressi, uscite e indirizzi**

1633 Il collaudatore forza le uscite nelle condizioni di attiva e non attiva (on e off) via software,
1634 attraverso l'unità di programmazione o simulando i segnali in ingresso in modo da provocare
1635 l'effetto desiderato. Contemporaneamente il tecnico verifica che l'uscita/indirizzo corretti
1636 controllino il corrispondente dispositivo di campo. In presenza di uscite analogiche, il dispositivo
1637 di campo viene verificato in modo da garantire che esso assuma i valori corrispondenti a 0,
1638 25 %, 50 %, 75 % e al 100 %. In caso di errore vengono effettuate regolazioni ripetendo il
1639 processo sino al rispetto delle tolleranze indicate dal costruttore come accettabili. Questa
1640 procedura viene ripetuta per i relativi dispositivi d'ingresso. La verifica puntuale deve essere
1641 effettuata su ogni tipologia di funzione implementata e successivamente a campione sul resto
1642 dell'installazione.

1643 **8.3.4 Verifica dei segnali e degli allarmi**

1644 Il collaudatore deve verificare che tutte le segnalazioni e gli allarmi siano conformi alle
1645 segnalazioni e agli allarmi previsti simulando, quando possibile, la condizione che causa tali
1646 eventi.

1647 Deve essere effettuata una verifica per assicurare che l'identificazione delle segnalazioni o
1648 allarmi, la loro modalità di funzionamento e il suono emesso siano conformi alle prescrizioni di
1649 progetto.

1650 L'eventuale supervisore dovrà avere un sistema di riconoscimento ed annullamento degli
1651 allarmi in accordo con le specifiche di progetto, In questa fase si dovrà verificarne la conformità
1652 alle specifiche.

1653 **8.3.5 Verifica delle sequenze di automazione**

1654 Quando possibile, le sequenze di automazione o di controllo devono essere verificate. Questo
1655 può richiedere forzature e l'impiego di simulatori per ottenere le sequenze richieste descritte
1656 nelle specifiche del progetto. Qualsiasi forzatura o simulatore utilizzato dovrebbe essere
1657 indicato ed il tecnico della messa in servizio deve verificarne la rimozione al termine della
1658 messa in servizio preliminare, effettuando un controllo di spunta dei singoli componenti.

1659 **8.3.6 Verifiche del sistema di comunicazione wireless**

1660 Se l'HBES-BACS incorpora un sistema di comunicazione via radio e/o a infrarossi, questo
1661 dovrebbe essere verificato dal punto di vista della sua capacità di ripristino (resilienza) per
1662 assicurare che le normali comunicazioni vengano ristabilite automaticamente dopo una caduta
1663 dell'alimentazione o per una qualsiasi altra interferenza di breve durata.

1664 **8.3.7 Verifica del collegamento della comunicazione con l'esterno**

1665 Se il sistema HBES-BACS è dotato di un collegamento di comunicazione con l'esterno, questo
1666 dovrebbe essere verificato dal punto di vista delle capacità di ripristino (resilienza) per
1667 assicurare che le normali comunicazioni vengano ristabilite, o che esso assuma il
1668 comportamento previsto a seguito di un disturbo. Dovrà inoltre verificare che siano stati
1669 installati ed operativi sistemi di protezione da accessi non desiderati esterni al sistema
1670 HBES/BACS. (vedere appendice D)

1671 **8.4 Verifiche per la messa in servizio**

1672 È essenziale che i comportamenti in caso di guasto del sistema HBES-BACS vengano
1673 sottoposti a prova per ciascun tipo di mezzo fisico impiegato per la comunicazione. Prima di
1674 iniziare queste prove, il collaudatore deve aver verificato che il sistema sia sicuro anche in
1675 presenza di guasto e che tali prove non causino alcun danno al sistema stesso,
1676 all'apparecchiatura controllata, alla struttura dell'edificio o alle persone. Al termine di queste
1677 prove con esito positivo, il collaudatore deve firmare un modulo appropriato, indicando che le
1678 prove sono state completate e che il sistema, i suoi componenti e le apparecchiature collegate
1679 rispondono come previsto ed in modo sicuro.

1680 **8.4.1 Interruzione prolungata dell'alimentazione**

1681 L'alimentazione di rete viene spenta, mentre tutti i sistemi sono in funzione, e deve essere
1682 effettuata una verifica per accertare se il sistema si è comportato nel modo previsto e se sia in
1683 grado di essere riavviato in sicurezza. Dopo il riavvio dell'HBES-BACS il tecnico della messa
1684 in servizio deve verificare che l'HBES-BACS funzioni in modo soddisfacente e che nessuna
1685 parte del sistema abbia riportato danni non evidenti durante l'ispezione in mancanza di
1686 alimentazione.

1687 **8.4.2 Interruzione dell'alimentazione e riavvio immediato**

1688 L'alimentazione di rete viene spenta, mentre tutti i sistemi sono in funzione e quindi riaccesa
1689 dopo aver atteso un secondo, e viene effettuata una verifica per controllare che il sistema si
1690 sia comportato nel modo previsto e che si sia riavviato in sicurezza. Dopo il riavvio dell'HBES-
1691 BACS il tecnico della messa in servizio deve verificare che l'HBES-BACS funzioni in modo
1692 soddisfacente e che nessuna parte del sistema abbia riportato un danno imprevisto.

1693 **8.4.3 Interruzione prolungata del collegamento di comunicazione esterna**

1694 Nei sistemi in cui il collegamento di comunicazione verso l'esterno può impartire un comando
1695 o una commutazione a distanza all'interno del sistema HBES-BACS, il tecnico della messa in
1696 servizio deve essere sicuro che il sistema non risenta di effetti dannosi a seguito di uno
1697 spegnimento non controllato. Il collegamento di comunicazione deve essere interrotto mentre
1698 l'HBES-BACS viene controllato a distanza e si deve verificare che il sistema si comporti nel
1699 modo previsto e che il ripristino del collegamento di comunicazione avvenga in sicurezza. Dopo
1700 questo ripristino il tecnico della messa in servizio deve effettuare una verifica per controllare
1701 che il sistema si sia comportato nel modo previsto.

1702 **8.4.4 Interruzione breve delle comunicazioni esterne**

1703 Nei sistemi in cui il collegamento di comunicazione verso l'esterno può impartire un comando
1704 o una commutazione a distanza all'interno del sistema HBES-BACS, una volta che il tecnico
1705 della messa in servizio sia sicuro che il sistema non risentirà di danni a seguito di
1706 un'interruzione delle comunicazioni, il collegamento di comunicazione deve essere interrotto
1707 per un tempo significativo in funzione dell'automazione da verificare, mentre l'HBES-BACS è
1708 funzionante e controllato a distanza, a questo punto deve essere effettuata una verifica per
1709 controllare se il sistema si è comportato nel modo previsto.

1710 **8.5 Documentazione relativa all'ispezione e collaudo dell'impianto HBES-BACS**

1711 Prima di procedere all'ispezione e al collaudo dell'impianto, a livello indicativo e non esaustivo
1712 il collaudatore dovrebbe essere in possesso della seguente documentazione:

- 1713 a) eventuali attestazioni di buona funzionalità e di sicurezza per i prodotti che non rientrano in norme
1714 specifiche;
- 1715 b) progetto delle funzioni dell'impianto HBES-BACS;
- 1716 c) manuali e caratteristiche tecniche dei componenti;
- 1717 d) schemi del sistema;
- 1718 e) lista delle norme applicabili al sistema;
- 1719 f) descrizione di funzionamento;
- 1720 g) lista degli indirizzi di tutti i dispositivi di ingresso e uscita;
- 1721 h) analisi dei rischi relativa agli elementi che devono essere provati;
- 1722 i) documentazione relativa alla conformità dei componenti;
- 1723 j) presenza dei file di campo e dei supervisori, con le eventuali password relative.

1724 Ogni documento relativo allo stesso impianto deve fare riferimento ad un numero che
1725 contraddistingua univocamente l'impianto. Nel caso di un'installazione domestica, quanto
1726 elencato può essere ridotto ad una lettera che confermi la richiesta di ispezione, definisca il
1727 sistema e indichi le opzioni richieste.

1728 Al termine dell'ispezione e del collaudo, il collaudatore redige i seguenti rapporti:

1729 rapporto di prova comprendente l'elenco delle prove eseguite ed eventuali elementi di
1730 non conformità;

1731 registrazione degli eventuali interventi effettuati;

1732 e verificare la presenza del registro dei controlli e degli interventi di manutenzione
1733 periodica.

1734 Il registro può essere in formato cartaceo o elettronico, ma deve indicare chiaramente tutti gli
1735 interventi eseguiti e la persona che li ha effettuati. Il risultato di ogni prova dovrebbe essere
1736 registrato e disponibile per eventuali controlli o esami futuri.

1737 Il collaudatore deve informare il cliente su tutti gli elementi di non conformità rilevati rispetto
1738 alla documentazione di installazione, alle corrispondenti Norme, alle prescrizioni di legge, alle
1739 carenze nelle prestazioni e alle specifiche del cliente. Questo rapporto dovrebbe contenere
1740 anche le raccomandazioni relative ad una serie di interventi migliorativi appropriati.

Allegato A

Tablelle riepilogative dei documenti di ogni FASE

1741
1742
1743
1744
1745

Documenti di FASE 1 – progetto preliminare

Nome del documento	Paragrafo
1) Documentazione del Progetto preliminare	6.1.3

Documenti di FASE 2 – Progetto definitivo/esecutivo

Nome del documento	Paragrafo
2) Schema Logico (unifilare)	6.2.7.1
3) Schema Fisico (connessioni)	6.2.7.2
4) Schemi planimetrici	6.2.7.3
5) Elenco componenti	6.2.7.4

Documenti di FASE 3 documenti installazione

Nome del documento	Paragrafo
6) Descrizioni di funzionamento	6.3.1
7) Istruzioni per la configurazione	6.3.2
8) Specifica di collaudo	6.3.3
9) Resoconto dell'installazione	7.4

Documenti di FASE 4 (*) Documenti utente finale

Nome del documento	Paragrafo
10) Documenti di progetto (vedi Fase 2)	6.2.7
11) Resoconto dell'installazione (vedi Fase 3),	7.4
12) Resoconto dell'ispezione e collaudo	9.5
13) Manuale di uso e manutenzione	8.1

Documenti del collaudo ed ispezione

Nome del documento	Paragrafo
14) Rapporto di prova	9.5 I
15) Registrazione degli eventuali interventi	9.5 II
16) Controlli e interventi di manutenzione periodica	9.5 III

1750 (*) I seguenti documenti per l'utente finale di FASE 4 possono essere estratti o copie integrali dei documenti
1751 predisposti in altre Fasi ed in particolare:

- 1752 – il documento n.10 viene derivato dai documenti n. 2,3,4,5 di FASE 2
1753 – il documento n. 11 è identico al documento 9
1754 – il documento n. 12 è l'insieme dei documenti 14,15,16

Allegato B

Esempio di progetto e collaudo di un impianto HBES-BACS

B.1 Progetto

Il progetto si prefigge di definire le utenze da gestire con l'automazione HBES-BACS, come comando della singola utenza (lampada, tapparella, ecc.) e di gruppo (per la creazione di scenari), i componenti da utilizzare ed i collegamenti da effettuare per la realizzazione dell'impianto HBES-BACS.

I documenti di progetto, per la sola parte HBES-BACS, sono:

- 1) schema planimetrico d'installazione, dove sono riportati sulla pianta dei locali i simboli dei componenti HBES-BACS, e le relative interazioni con i componenti tradizionali;
- 2) elenco componenti e delle connessioni, in cui sono specificati i componenti ed i collegamenti da realizzare;
- 3) descrizione scenari, che indica le utenze comandate e le modalità di comando di ogni scenario.

Questi documenti fanno parte di un progetto integrato dell'intera impiantistica elettrica, che può comprendere anche gli impianti di telefonia, di dati, antintrusione, diffusione sonora, rilevazione incendi, gestione del clima.

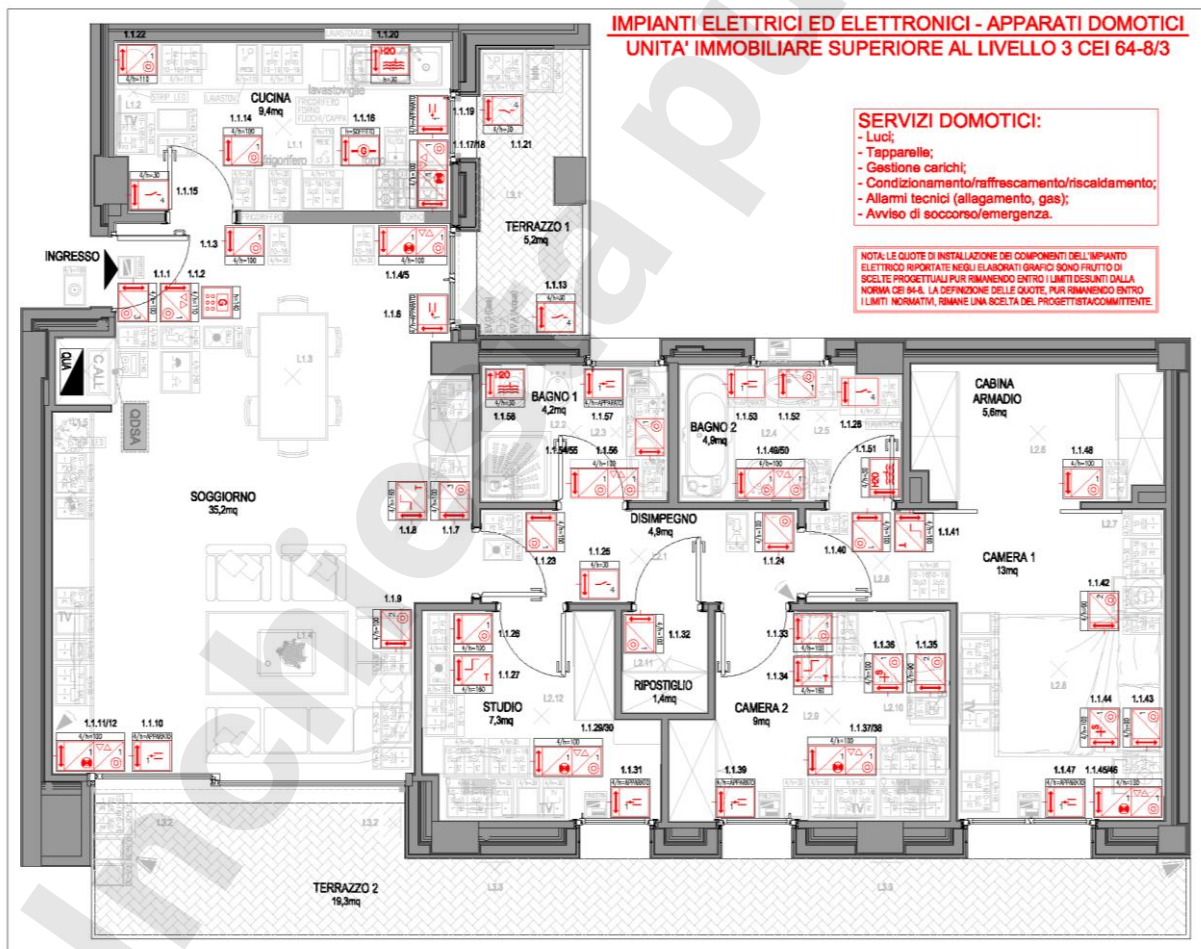


Figura B.1 – Schema planimetrico d'installazione (piano terra)

1775
1776

Tabella B.1 – Elenco componenti e delle connessioni Piano terra, componenti in campo (estratto)

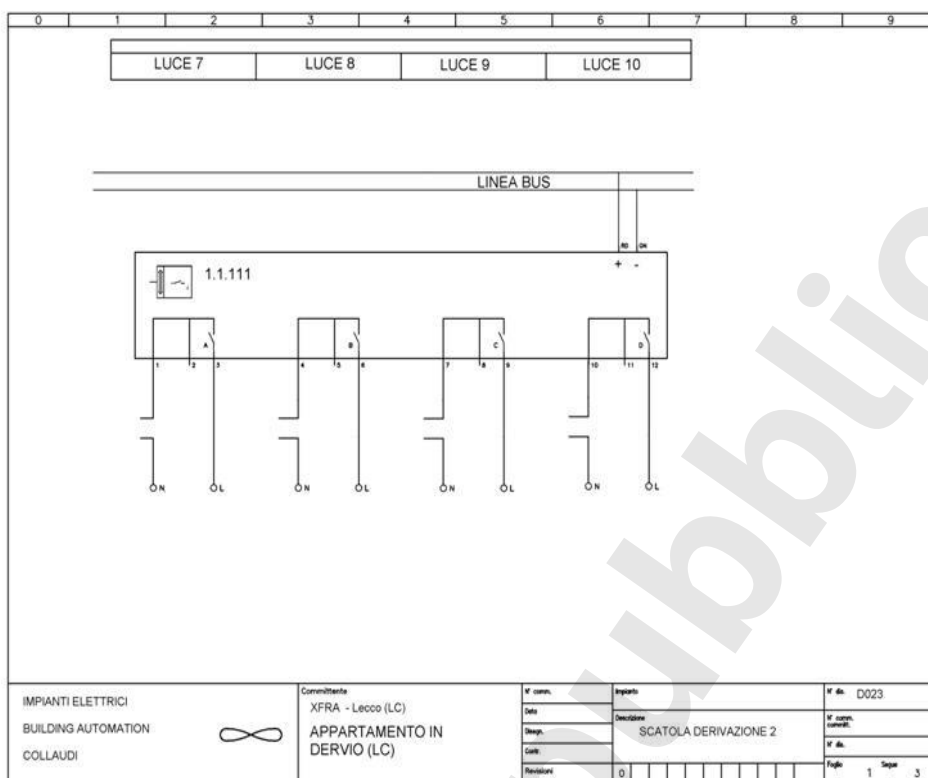
Tabella elenco componenti e delle connessioni (Guida CEI 205-14) - Unità immobiliare Livello 3 CEI 64-8/3						
Nome/Logo DITTA	Elenco componenti e connessioni	Progetto		Redatto		Aggiornamento
				Autore		Eseguito
Indirizzo fisico (rif. Schema)	Dispositivo	Installazione	Canale	Indirizzo spedito	Indirizzo ricevuto	Note
1.1.1	Pulsantiera 3 canali	Soggiorno	1	Luce centrale pranzo circuito L1.3		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.54.3
			2	Luce salotto circuito L1.4		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.54.4
			3	Luce led mobile tv circuito L1.5		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.55.1
1.1.2	Pulsantiera 2 canali interbloccata	Soggiorno	1	Ripetizione comando tapparelle cumulativo soggiorno		Salita interbloccata su attuatori 1.1.6 e 1.1.9
			2			Discesa interbloccata su attuatori 1.1.6 e 1.1.9
1.1.3	Pulsantiera 1 canale	Soggiorno	1	Luce centrale pranzo circuito L1.3		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.54.3
1.1.4	Pulsantiera 1 canale con segnalazione stato	Soggiorno	1	Luce terrazzo 1 circuito L3.1	Spia segnalazione di stato ON	Bistabile: comando da due punti con segnalazione, su modulo OUT 1.1.60.2
1.1.5	Pulsantiera 2 canali interbloccata	Soggiorno	1	Comando tapparella terrazzo 1		Salita interbloccata su attuatore 1.1.6
			2			Discesa interbloccata su attuatore 1.1.6
1.1.7	Pulsantiera 3 canali	Soggiorno	1	Luce centrale pranzo circuito L1.3		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.54.3
			2	Luce salotto circuito L1.4		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.54.4
			3	Luce led mobile tv circuito L1.5		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.55.1
1.1.8	Pulsantiera 2 canali	Soggiorno	1	Luce salotto circuito L1.4		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.54.4
			2	Luce led mobile tv circuito L1.5		Bistabile: comando da tre punti senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.55.1
1.1.10	Pulsantiera 1 canale con segnalazione stato	Soggiorno	1	Luce terrazzo 2 circuito L3.2	Spia segnalazione di stato ON	Bistabile: comando da un punto con segnalazione, su modulo OUT 1.1.60.3
1.1.11	Pulsantiera 2 canali interbloccata	Soggiorno	1	Comando tapparella terrazzo 2		Salita interbloccata su attuatore 1.1.9
			2			Discesa interbloccata su attuatore 1.1.9
1.1.13	Pulsantiera 1 canale	Cucina	1	Luce cucina circuito L1.1		Bistabile: comando da un punto senza segnalazione, su modulo OUT 1.1.54.1
1.1.16	Pulsantiera 1 canale con segnalazione stato	Cucina	1	Luce terrazzo 1 circuito L3.1	Spia segnalazione di stato ON	Bistabile: comando da due punti con segnalazione, su modulo OUT 1.1.60.2
1.1.17	Pulsantiera 2 canali interbloccata	Cucina	1	Comando tapparella cucina		Salita interbloccata su attuatore 1.1.18
			2			Discesa interbloccata su attuatore 1.1.18

1777

1778 Significato delle colonne:

- 1779 – Indirizzo fisico = stringa numerica che individua in modo univoco il dispositivo in tutto
1780 l'impianto considerato (es 1.2.45)
- 1781 – Dispositivo = descrizione del dispositivo (es. pulsantiera da incasso 4 canali)
- 1782 – Installazione = zona/locale di installazione
- 1783 – Can. = numero del canale di I/O descritto nelle due successive colonne (es. 1, 2, 3, 4)
- 1784 – Indirizzo Spedito= funzione associata ad un evento di ingresso al BUS
- 1785 – Indirizzo Ricevuto = funzione associata ad un evento in uscita dal BUS
- 1786 **NOTA**
- 1787 – Feedback di stato indica la possibilità che un attuatore rispedisca il suo stato conseguente alla ricezione di un
1788 messaggio.
- 1789 – Indirizzo spedito/ricevuto identificano i gruppi che collegano i dispositivi attivando una specifica applicazione.
- 1790 – È possibile adattare l'Elenco componenti proposto in Tabella B1 al particolare sistema utilizzato.

1791 Analogamente viene fatto per i dispositivi di attuazione. Si possono fare gli schemi dei quadri
 1792 come indicato in fig. B2



1793
 1794 **Figura B.2 – Esempio di schema multifilare del componente 1.1.111 (Attuatore 4 canali)**

1795 **B.2 Collaudo**

1796 Il collaudo dell'impianto sopra progettato viene eseguito seguendo una lista dei controlli da
 1797 effettuare. Un esempio di tale lista compilata è riportata nella Figura B3.

Verifica


Utente:		Locale: TUTTI		
Via:				
Città:				
N°	Descrizione	Pos.	Neg.	N.A.
1	Adeguatezza alimentazione e cavi di interconnessione alla normativa e al progetto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Corretta posa dei cavi e delle connessioni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Conformità alle Norme (CEI-EN 50090, CEI 64-8)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Corrispondenza dei componenti installati rispetto al progetto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Idoneità degli apparecchi relativamente alla loro ubicazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Identificabilità degli apparecchi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Correttezza del cablaggio rispetto al progetto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Verifica comandi ON-OFF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Verifica comandi analogici	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Verifica ingressi ON-OFF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Verifica ingressi analogici	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Verifica funzionalità Sistema di gestione/supervisione centrale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Verifica funzionalità Dispositivi di controllo e comando	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Verifica allarmi e segnali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Verifica sequenze automatiche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Verifica del sistema di comunicazione radio e/o a infrarossi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Verifica collegamento della comunicazione con l'esterno	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Verifica di funzionalità dopo interruzione prolungata dell'alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Verifica di funzionalità dopo Interruzione dell'alimentazione e riavvio immediato	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Verifica di funzionalità dopo interruzione prolungata del collegamento di comunicazione esterna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data 26/02/2009		Società		nbro e firma tecnico 

Figura B.3 – Esempio lista di verifica

1800
1801
1802

Allegato C

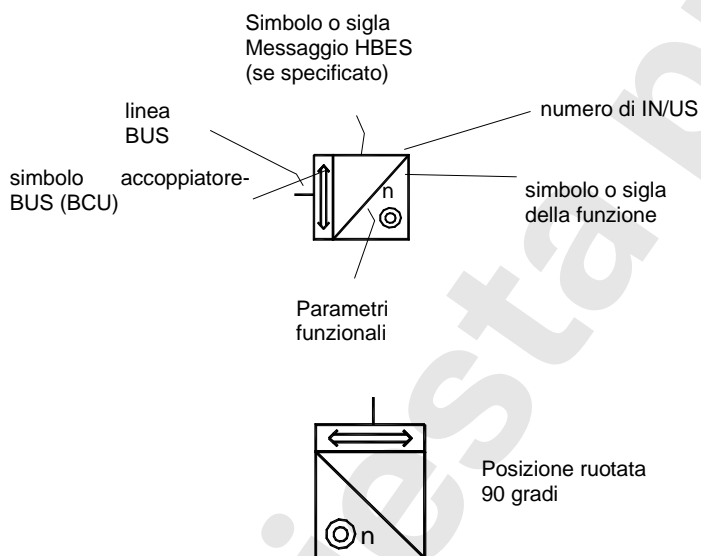
Simboli grafici

LEGENDA

Dove necessario sono introdotte le seguenti abbreviazioni:

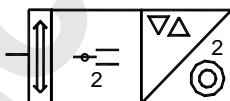
- IN: ingresso
- US: uscita
- Bin: binario
- Anl: analogico
- Pls: pulsante
- Int: interruttore
- Tap: tapparelle
- Dim: dimmer

Costruzione del Simbolo










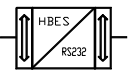
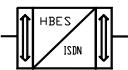
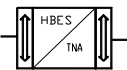

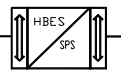






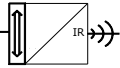


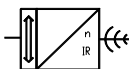


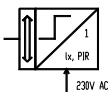
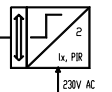
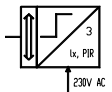


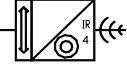
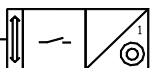



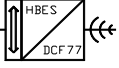
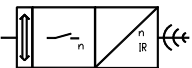



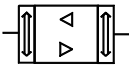



















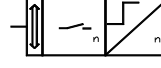








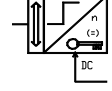
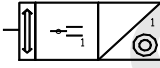




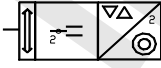




Simboli composti

Attuatore Tapparelle 2 canali + 2 pulsanti (su/giu)



1803

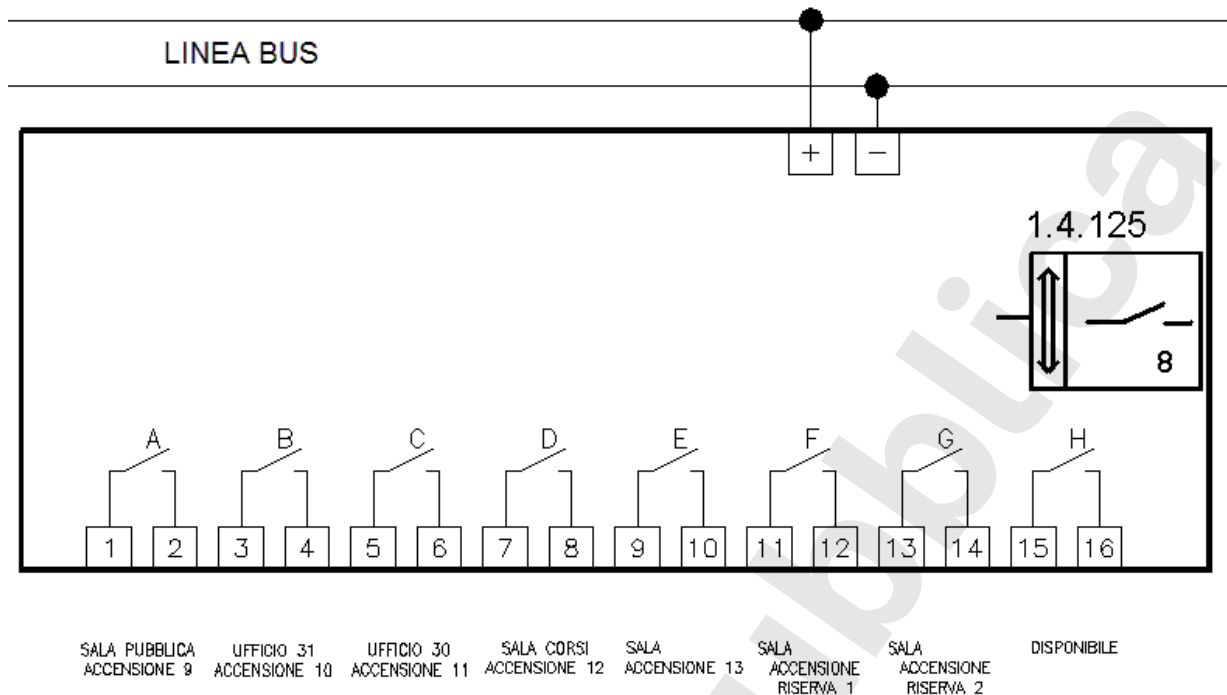
Sm1 Vuoto 	Sm2 Allungamento //	Sm3 Alimentatore 	Sm4 Induttore 	Sm5 Controllore 
Sm11 Dimmer 	Sm12 Sens. Temp. 	Sm13 Veloc. vento 	Sm14 Sens. lumen 	Sm15 Sens. movim. 
Sm21 SERIALE 	Sm22 ISDN 	Sm23 MODEM 	Sm24 FieldBUS 	Sm25 PLC 
Sm31 1 IN Analog. 	Sm32 2 IN Analog. 	Sm33 4 IN Analog. 	Sm34 n IN Analog. 	Sm35 1 US Bin 
Sm41 n US Analog. 	Sm42 Trasm. IR 	Sm43 Ricev. IR 	Sm44 Decoder IR gen. 	Sm45 Ric./Decoder IR gen. 
Sm51 Visualizzatore 	Sm52 2 US temporizzate 	Sm53 Sensore (PIR, lux) 1 Usc. 	Sm54 Sensore (PIR, lux) 2 Usc. 	Sm55 Sensore (PIR, lux) 3 Usc. 
Sm61 Allarme Int. automatico 	Sm62 C.do valvola 	Sm63 Ric./Dec. IR + 4 pulsanti 	Sm64 Attuatore Bin + 1 puls. 	Sm65 Attuatore Dim + 1 puls. 
Sm71 Riscaldatore elettrico 	Sm72 6 Uscite binarie 	Sm73 Convertitore DCF 77 	Sm74 Conver. IR + attuat. n can 	Sm75 6 ingressi binari 

<p>Sm6 Accoppiatore</p> 	<p>Sm7 1 Pulsante</p> 	<p>Sm8 2 Pulsanti</p> 	<p>Sm9 4 Pulsanti</p> 	<p>Sm10 n Pulsanti gen.</p> 
<p>Sm16 Sens. V / I</p> 	<p>Sm17 Puls. Tappar.</p> 	<p>Sm18 Timer</p> 	<p>Sm19 Inter. a tempo</p> 	<p>Sm20 Termostato</p> 
<p>Sm26 1 IN binario</p> 	<p>Sm27 2 IN binari</p> 	<p>Sm28 4 IN binari</p> 	<p>Sm29 IN Bin./Ana. mix</p> 	<p>Sm30 IN binari gen.</p> 
<p>Sm36 2 US Binarie</p> 	<p>Sm37 4 US Binarie</p> 	<p>Sm38 1 US Analog.</p> 	<p>Sm39 2 US Analog.</p> 	<p>Sm40 4 US Analog.</p> 
<p>Sm46 IN bin/US bin</p> 	<p>Sm47 3 US bin.</p> 	<p>Sm48 n US bin.</p> 	<p>Sm49 1 Attuatore Tapparelle</p> 	<p>Sm50 2 Attuatori Tapparelle</p> 
<p>Sm56 Visualizz. binario</p> 	<p>Sm57 Dimmer con IN binario</p> 	<p>Sm58 3 IN binari</p> 	<p>Sm59 Sensore (PIR, lux) 1 Usc.</p> 	<p>Sm60 Serratura</p> 
<p>Sm66 Attuatore Tap+ 1 puls.</p> 	<p>Sm67 Comando binario</p> 	<p>Sm68 Uscita binaria</p> 	<p>Sm69 GATEWAY</p> 	<p>Sm70 Alimentatore +Induttore</p> 
<p>Sm76 2 Attua. Tapp. + 2 puls.</p> 	<p>Sm77</p> 	<p>Sm78</p> 	<p>Sm79</p> 	<p>Sm80</p> 

1805
1806

Figura C.1 – Elenco simboli

1807 Nel caso di apparecchi con un numero di connessioni tale da rendere di difficile lettura lo
1808 schema si può utilizzare la seguente simbologia:



1809

1810

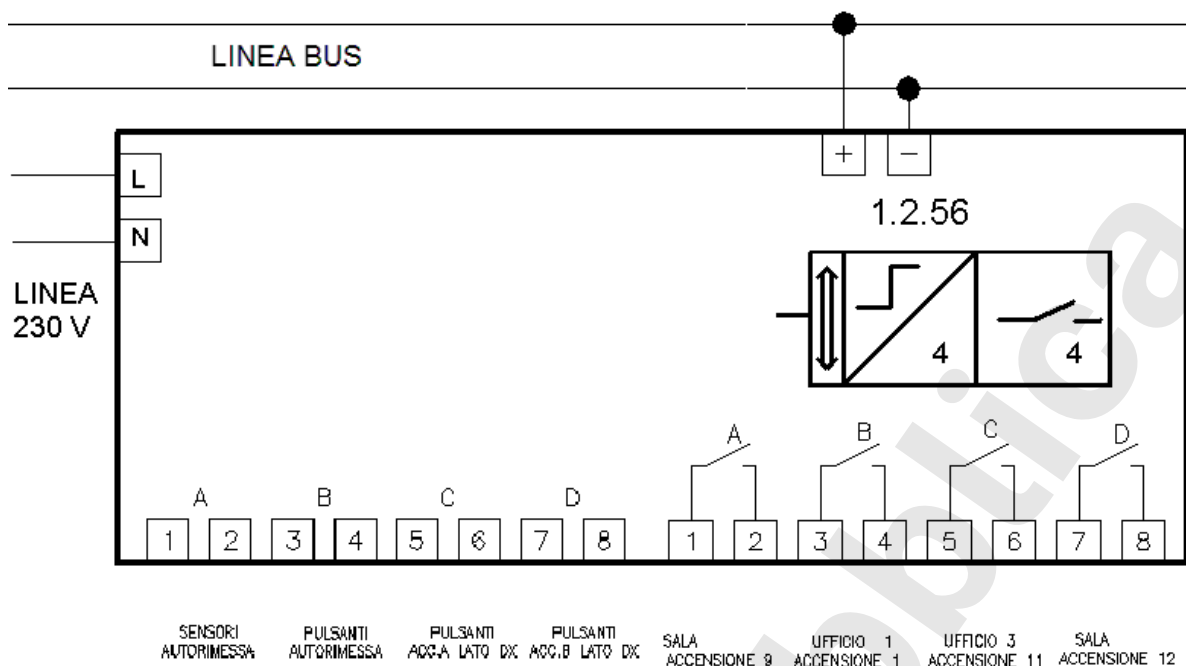
Figura C.2 – Esempio simbolo complesso 8 uscite

1811 Le parti essenziali che compongono il simbolo sono:

- 1812 1) rettangolo esterno, che contiene le informazioni necessarie a determinare il tipo di
1813 dispositivo e per realizzare i collegamenti;
- 1814 2) simbolo generale del dispositivo HBES-BACS;
- 1815 3) morsetti di collegamento al Bus;
- 1816 4) eventuale morsetti di alimentazione ausiliaria (se presente: vedere simbolo successivo);
- 1817 5) morsetti di collegamento con componenti esterni (nell'esempio sopra riportato collegamenti
1818 alle utenze comandate), con relative etichettature;
- 1819 6) indirizzo fisico identificativo del componente.

1820 Altri elementi grafici possono essere inseriti a giudizio del progettista.

1821 Nel caso di dispositivi che abbiano funzioni differenti (es. dispositivi con componenti di ingresso
1822 ed uscita) dovranno essere riportati entrambi i simboli base. Vedere es. seguente Figure C.3:



1823

1824

1825

Figura C.3 – Esempio simbolo complesso 4 ingressi - 4 uscite, con alimentazione ausiliaria

Allegato D

Cybersecurity

1826
1827
1828
1829

1830 **D.1 HBES/BACS: cybersecurity**

1831 **D.1.1 Generalità**

1832 La definizione di cybersecurity ("cibersicurezza", nel testo italiano) secondo il regolamento
1833 europeo "cyber act" (si veda par. D1.2.) è "l'insieme delle attività necessarie per proteggere la
1834 rete e i sistemi informativi, gli utenti di tali sistemi e altre persone interessate dalle minacce
1835 informatiche".

1836 La cybersecurity è un processo continuo, dato che le minacce informatiche evolvono nel tempo.
1837 Le protezioni installate devono quindi essere costantemente aggiornate per garantire il
1838 necessario livello di protezione.

1839 Un sistema HBES/BACS può essere oggetto di attacco informatico. È necessario, pertanto,
1840 stabilire dei requisiti di cybersecurity a protezione dell'insieme dei dati utilizzati dal sistema.

1841 Gli attacchi informatici secondo ETSI TR 103 743 si distinguono in:

1842 A: da remoto (internet)

1843 B: da rete LAN, es. violazione della rete Wifi

1844 C: nel ciclo di sviluppo, es. inserimento di "virus" in prodotti prima della messa in commercio.

1845 La protezione dagli attacchi di tipo C deve essere garantita dal produttore di sistemi
1846 HBES/BACS. Un produttore con sistema di sviluppo certificato ISO 27001, ad esempio, può
1847 fornire una adeguata garanzia di protezione.

1848 **D.1.2 Quadro normativo e legislativo**

1849 I requisiti di cyber sicurezza dei prodotti sono oggetto della legislazione dell'Unione Europea in
1850 continua evoluzione. La situazione al 2024:

1851 – Cyber Act: REGULATION (EU) 2019/881 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE
1852 COUNCIL of 17 April 2019 on ENISA (the European Union Agency for Cybersecurity) and
1853 on information and communications technology cybersecurity certification and repealing
1854 Regulation (EU) No 526/2013 (Cybersecurity Act)

1855 – RED delegated Act (2022) ¹¹

1856 – CRA- Cyber Resilience Act "regulation of the European Parliament and of the Council on
1857 horizontal cybersecurity requirements for products with digital elements and amending
1858 Regulation (EU) 2019/1020 (COM(2022)0454 – C9-0308/2022 – 2022/0272(COD))" – In
1859 attesa di pubblicazione.

1860 Le norme tecniche di riferimento per la presunzione di conformità al RED delegated act sono
1861 in fase di redazione in CEN/CENELEC (2024). La Commissione Europea sta definendo quali
1862 norme saranno necessarie per il CRA.

11 - RED: Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance

1863 Attualmente si hanno:

1864 – Pr EN 18031-1 – Norma orizzontale per i prodotti radio (RED))

1865 – CLC TS 50491-7: 2024 *“Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building*
1866 *Automation and Control Systems (BACS) - Part 7: IT security and data protection - User*
1867 *Guide”*

1868 La EN 50491-7 fornisce i criteri di selezione dei prodotti a seconda delle caratteristiche
1869 dell'impianto e dei corrispondenti requisiti di protezione necessari.

1870 In funzione dell'evoluzione del quadro normativo europeo, è prevista la corrispondente
1871 revisione della CLC TS 50491-7.

1872 La norma CLC TS 50491-7 non definisce requisiti specifici di prodotto e di processo ma fa
1873 riferimento a:

1874 – ETSI EN 303 645:2020, CYBER; Cyber Security for Consumer Internet of Things: Baseline
1875 Requirements

1876 – EN IEC 62443-4-1, Security for industrial automation and control systems – Part 4-1: Secure
1877 product development lifecycle requirements

1878 – EN IEC 62443-4-2:2019, Security for industrial automation and control systems – Part 4-2:
1879 Technical security requirements for IACS components

1880 Nei paragrafi successivi si riportano i concetti base della EN 50491-7 a cui si rimanda per gli
1881 approfondimenti.

1882 **D.1.3 Reti “managed” e “unmanaged”**

1883 La norma CLC TS 50491-7 fa riferimento a due tipi di sistemi:

1884 – Reti “managed”

1885 – Reti “unmanaged”

1886 Le reti “managed” devono avere una gestione con del personale specializzato e sono
1887 tipicamente quelle relative a grossi impianti residenziali o terziari. Ad esempio, l'aggiornamento
1888 del software dei dispositivi avviene tramite il personale specializzato.

1889 Le reti “unmanaged”, non hanno una gestione a livello di rete e sono tipicamente quelli piccoli
1890 e medi in ambito residenziale. Ad esempio, la gestione degli aggiornamenti del software dei
1891 dispositivi avviene da remoto da parte del costruttore in analogia a quanto avviene per
1892 dispositivi come PC, tablet, smartphone ecc...

1893 Per entrambi i tipi di rete sono garantiti i requisiti di sicurezza informatica:

1894 – Reti managed fanno riferimento ai requisiti di prodotto della norma EN IEC 62443-4-2 che
1895 a sua volta richiede al produttore un processo di sviluppo conforme alla norma EN IEC
1896 62443-4-1

1897 – Reti unmanaged: il riferimento ai requisiti di prodotto e di processo è la norma ETSI EN 303
1898 645.

1899 **D.1.4 Principali minacce informatiche**

1900 Le minacce informatiche evolvono nel tempo. Nel 2024 le minacce, suddivise in categorie,
1901 riportate da ENISA, in ordine di diffusione sono:

1902 1) Ransomware: attacco informatico personalizzato basato sulla elaborazione di dati
1903 personali della vittima finalizzato ad ottenere un riscatto.

1904 2) Malware: installazione di virus informatici

1905 3) Social engineering: Phishing, che può manifestarsi in varie forme.

1906 4) Minacce a integrità, disponibilità, riservatezza dei dati memorizzati nei dispositivi

- 1907 5) Attacchi alla disponibilità dei dispositivi (Distributed Denial of Service - DDoS): immissione
1908 di una enorme quantità di dati che satura le linee di comunicazione
- 1909 6) Diffusione di false informazioni
- 1910 7) Attacchi alla filiera di fornitura del software: manomissione del software dei prodotti prima
1911 dell'immissione sul mercato (attacco di tipo C, par. 1.1)

1912 Per aggiornamenti sulle minacce informatiche, si consulti la pagina:

1913 [Threat Landscape — ENISA \(europa.eu\)](https://www.enisa.europa.eu/threat-landscape)

1914 **D.1.5 Requisiti generali di protezione**

1915 Le raccomandazioni generali di protezione raccomandate da CLC TS EN 50491-7 sono:

- 1916 – Robustezza delle credenziali:
- 1917 • Password ad alto livello di sicurezza:
 - 1918 ○ Minimo numero di caratteri,
 - 1919 ○ numeri
 - 1920 ○ caratteri speciali
 - 1921 ○ maiuscolo,
 - 1922 ○ minuscolo
 - 1923 ○ parole non correlate
 - 1924 • Cambio immediato delle password di default fornite dal produttore.
 - 1925 • Password modificata regolarmente
 - 1926 • Non riutilizzare password precedenti
- 1927 – Indirizzi IP dei dispositivi non accessibili al pubblico
- 1928 – VPN per connessione ad internet
- 1929 – Connessione locale Wi-Fi criptata
- 1930 – Connessione a siti web remoti in modalità https con connessione criptata
- 1931 – Accesso fisico ai cavi protetto da adeguate infrastrutture
- 1932 – Le porte LAN non utilizzate dai prodotti non vanno connesse tramite patch cords.
- 1933 – Protezione dell'accesso fisico

1934 Queste raccomandazioni possono essere seguite in tutto o in parte o integrate con altre in
1935 funzione di una analisi del rischio, fatta dal produttore (reti unmanaged) o dal gestore di rete
1936 locale (reti managed).

Allegato E

1937
1938
1939

Esempio di configurazione impianto KNX

1940 E.1 Istruzioni per la configurazione

1941 Un impianto HBES-BACS per funzionare in modo corretto, secondo le indicazioni progettuali,
1942 deve essere configurato.

1943 I metodi di configurazione sono tipicamente :

- 1944 – configurazione di sistema tramite software (ad es. ETS – Engineering Tool Software nel
1945 caso di KNX) con il quale nei singoli componenti vengono impostati parametri che
1946 modificano le funzioni implementate e indirizzi che specificano i collegamenti “logici” tra
1947 ingressi, uscite, sensori, ecc;
- 1948 – configurazione semplificata, che tramite microinterruttori, configuratori hardware o
1949 smartphone permette di effettuare, in modo generalmente ridotto, quanto fatto con la
1950 configurazione di sistema;

1951 Di seguito viene mostrato, in linea generale, come funzionano le due modalità di messa in
1952 servizio sopra descritte.

1953 E.2 System-mode

1954 I componenti HBES-BACS sono strutturalmente progettati in modo tale che prodotti di differenti
1955 case costruttrici possano colloquiare tra loro nello stesso impianto. Ciò è reso possibile dal
1956 fatto che il protocollo di comunicazione è unico oppure differenti protocolli comunicano tramite
1957 gateway e che gli oggetti che rappresentano una informazione dello stesso tipo (es. comando
1958 On-Off, comando dimmer, valore di una temperatura, ecc.) hanno la medesima struttura (questa
1959 caratteristica è detta interoperabilità dei componenti HBES-BACS).

1960 La configurazione system-mode si effettua in tre fasi, come esplicitate nel seguente schema a
1961 blocchi:



1962

1963 La prima fase è la parametrizzazione funzionale con la quale, attraverso il programma
1964 applicativo di ogni singolo prodotto, vengono definite in dettaglio le funzioni dei dispositivi. Un
1965 esempio di parametrizzazione è il comportamento che deve assumere un ingresso a pulsante
1966 quando viene premuto:

- 1967 – accensione alla pressione (On);
- 1968 – spegnimento alla pressione (Off);
- 1969 – accensione al rilascio (On);
- 1970 – spegnimento al rilascio (Off),
- 1971 – accensione alla pressione, spegnimento al rilascio;
- 1972 – spegnimento all'accensione, accensione al rilascio;
- 1973 – passo passo alla pressione (Toggle);
- 1974 –

1975 Nella seguente immagine viene riportata la pagina di parametrizzazione di un ingresso con
1976 protocollo KNX.

1.1.10 Interfaccia per pulsanti UP 220/DB31 > A + B

A + B	Funzione del canale A + B	Ingressi, configura separatamente
C + D	Funzione di ingresso	Commuta fronte
	Reazione al fronte di salita	Toggle
	Reazione al fronte di discesa	nessuna Reazione
	Invia oggetto commutazione al ripristino del bus	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> se lo stato dell'ingresso è variato
	Aggiungi oggetto blocco	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Si
	Funzione di ingresso	Invia oggetto stato / Valore binario
	Comm. valore quando il contatto è chiuso	On
	Comm. valore quando il contatto è aperto	Off
	Invia valore commutazione al ripristino del bus	No
	Invia ciclicamente	No
	Aggiungi oggetto blocco	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Si

1977
1978

1979 **Figura F1 – Esempio di pagina configurazione parametri di un dispositivo**

1980 In base alle richieste del progetto si definisce quale parametro funzionale utilizzare: per il
1981 comando delle luci di un corridoio si può, ad esempio, usare “Passo passo alla pressione”.

1982 Altro esempio di parametrizzazione è quello relativo al funzionamento di un modulo d'uscita
1983 quando viene raggiunto dal comando di attuazione:

1984 – ritardo all'accensione (in secondi);

1985 – ritardo allo spegnimento (in secondi).

1986 Per il comando del corridoio sopra descritto i due ritardi vengono lasciati a 0, mentre per il
1987 comando delle luci scale si può impostare un valore pari a 5 minuti di “Ritardo allo spegnimento”
1988 e lasciare a 0 il ritardo all'accensione. Si noti che i valori sono scelti da un elenco predefinito.

1989 Questa operazione viene effettuata per ogni dispositivo HBES-BACS (ingresso, uscita, sensore,
1990 ecc.). Ogni costruttore rende disponibile:

1991 – una banca dati, dove sono memorizzati i programmi applicativi, ovvero i programmi che
1992 contengono le parametrizzazioni possibili di ogni singolo componente;

1993 – un manuale delle applicazioni in cui sono indicate le possibili parametrizzazioni di ogni
1994 componente.

1995 Tra i parametri definiti viene inserito l'indirizzo fisico, che è unico per ogni componente di un
1996 determinato impianto e ne permette il riconoscimento.

- 1997 La seconda fase di configurazione system-mode è quella di indirizzamento logico
 1998 (assegnazione indirizzo di gruppo), in cui vengono effettuati quelli che, in un impianto
 1999 tradizionale, corrispondono ai collegamenti fisici eseguiti coi conduttori tra i comandi e i carichi
 2000 da comandare. Un ingresso che deve accendere una lampada collegata ad una determinata
 2001 uscita e l'uscita stessa verranno indirizzati con il medesimo indirizzo di gruppo: il messaggio
 2002 inviato contiene un dato ad un bit (0 spento – 1 acceso). Se la lampada è comandata con
 2003 dimmer, oltre all'accensione ed allo spegnimento verrà utilizzato un dato che permette la
 2004 variazione di luminosità, a 4 bit (per il comando di alza, abbassa e stop dimmerazione).
- 2005 Come ulteriore comando si può definire il valore percentuale di luminosità della lampada. Per
 2006 inviare al dimmer un valore di luminosità (es. 40%), viene utilizzato un dato ad 1 byte (0 – 255,
 2007 che corrispondono allo 0% ed al 100 %).
- 2008 L'ultima fase di configurazione system-mode è la programmazione dei componenti.
- 2009 Inizialmente viene individuato il componente da programmare e scritto l'indirizzo fisico nella
 2010 sua memoria, tramite ETS. Ciò viene normalmente fatto premendo un pulsante (denominato
 2011 pulsante di programmazione) sul dispositivo.
- 2012 Questa operazione deve essere effettuata la prima volta che un componente è installato in un
 2013 impianto ed è anche possibile compierla in officina prima dell'installazione in cantiere, in quanto
 2014 l'indirizzo fisico viene mantenuto anche se viene tolta tensione.
- 2015 Dopo l'indirizzamento fisico viene memorizzato nel componente il programma applicativo
 2016 contenente quanto predisposto nelle fasi precedenti.
- 2017 Eventuali modifiche delle parametrizzazioni e degli indirizzi di gruppo possono essere
 2018 memorizzate nel dispositivo senza effettuare una nuova programmazione dell'indirizzo fisico.
- 2019 L'immagine seguente rappresenta il programma ETS con due dispositivi, uno d'uscita ed uno
 2020 d'ingresso, coi rispettivi indirizzi fisici e gli indirizzi di gruppo che "collegano" l'ingresso A del
 2021 modulo ingressi e l'uscita A del modulo uscita.

Num	Nome	Funzione	Collegato a	Altri Gruppi Collegati	Lunghe
1.1.10 Interfaccia per pulsanti UP 220/DB31					
21	Canale A, Commuta 1	On / Off	0/0/1 Comando luce corridoio		1 bit C
26	Canale B, stato	On / Off			1 bit C
31	Canale C, stato	On / Off			1 bit C
36	Canale D, stato	On / Off			1 bit C
1.1.11 SA/S4.16.6.2 Terminale di uscita, 4 canali, 16A-C, Energia, MDRC					
4	Centrale - Disattivazione carico:	Ricezione del livello di disattivazione del...			1 byte C
12	Gruppo energia 1 - Misurazione corrente:	Stato corrente			4 bytes C
196	Canale A - Commutazione:	Commutazione	0/0/1 Comando luce corridoio		1 bit C
197	Canale A - Commutazione:	Stato commutazione			1 bit C
213	Canale A - Misurazione corrente:	Stato corrente			4 bytes C
236	Canale B - Commutazione:	Commutazione			1 bit C
237	Canale B - Commutazione:	Stato commutazione			1 bit C
253	Canale B - Misurazione corrente:	Stato corrente			4 bytes C
276	Canale C - Commutazione:	Commutazione			1 bit C
277	Canale C - Commutazione:	Stato commutazione			1 bit C
293	Canale C - Misurazione corrente:	Stato corrente			4 bytes C
316	Canale D - Commutazione:	Commutazione			1 bit C
317	Canale D - Commutazione:	Stato commutazione			1 bit C
333	Canale D - Misurazione corrente:	Stato corrente			4 bytes C

Figura F2 – Esempio pagina ETS per configurazione dispositivi

2024 **E.3 Easy-mode**

2025 Sono previste diverse modalità easy-mode di configurare i dispositivi a funzionare in un
 2026 impianto HBES-BACS.

2027 La configurazione di un sistema HBES-BACS in modalità easy-mode richiede un limitato
 2028 numero di operazioni manuali che devono essere specificate in fase di progettazione e
 2029 realizzate in fase di installazione.

2030 I mezzi di configurazione considerati sono:

- 2031 – l'impiego di gateway ad installazione fissa o altri dispositivi portatili forniti dal costruttore
- 2032 per configurare gli apparecchi a funzionare nel sistema, modificare o ampliare quest'ultimo
- 2033 o diagnosticarne eventuali guasti;
- 2034 – l'utilizzo di applicazioni specifiche su smartphone;
- 2035 – l'uso di un attrezzo meccanico per predisporre selettori di indirizzo o di funzione.

2036 Non sono richiesti personal computer perché i dispositivi hanno a bordo e/o su un controllore
2037 esterno gli elementi necessari a configurarli.

2038 Una volta configurati in easy-mode gli apparecchi possono essere anche analizzati, a scopo di
2039 diagnostica o ampliamento dell'impianto, con un computer dotato di software, che è lo
2040 strumento di progetto e configurazione dei sistemi system-mode. In alcuni casi è possibile
2041 utilizzare dispositivi easy-mode e system-mode nella stessa installazione. Di seguito vengono
2042 riportati alcuni esempi.

2043 **E.3.1 Dispositivi con modalità di configurazione tramite selettori**

2044 Tali dispositivi sono dotati di selettori o microinterruttori per l'impostazione dell'indirizzo e di
2045 alcuni parametri di funzionamento.

2046 Un particolare codice numerico che individua il tipo di applicazione del dispositivo, detto codice
2047 di connessione e scritto dal costruttore nella memoria non volatile del dispositivo, consente il
2048 legame funzionale automatico con altri dispositivi aventi lo stesso codice di connessione. Ad
2049 esempio: un pulsante di comando luci ed un relè attuatore per illuminazione hanno lo stesso
2050 codice di connessione (automazioni omogenee).

2051 Ogni dispositivo è inoltre dotato di un selettore che permette di impostare, all'atto
2052 dell'installazione, un numero, che individua l'indirizzo di gruppo (funzionale) cui il dispositivo
2053 appartiene.

2054 Per realizzare la connessione di due o più dispositivi occorre fornire lo stesso indirizzo di gruppo
2055 a dispositivi che hanno lo stesso codice di connessione.

2056 È ovviamente possibile assegnare lo stesso indirizzo di gruppo ad un gruppo formato da 2 o
2057 più dispositivi (indirizzamento punto-punto).

2058 Alcuni apparecchi possono essere dotati di microinterruttori per la predisposizione di parametri
2059 relativi alla funzione svolta (es. temporizzazioni per relè, funzione salita/discesa o passo/passato
2060 per pulsanti, ecc.).

2061 La procedura di configurazione consiste nell'assegnare un indirizzo di gruppo a tutti i dispositivi
2062 che devono funzionare insieme nella stessa applicazione ed eventualmente impostare i
2063 parametri dei dispositivi che lo richiedono.

2064 **E.3.2 Dispositivi con modalità di configurazione tramite centralina di controllo**

2065 La configurazione dei dispositivi (indirizzo fisico e di gruppo, funzione e parametri) avviene per
2066 mezzo di un apparecchio con funzione di centrale che può gestire una o più applicazioni.

2067 Non è necessario che la centrale rimanga installata, anche se ciò è spesso utile e
2068 raccomandato.

2069 Le funzioni della centrale dipendono dal costruttore, ma la funzionalità dei dispositivi è
2070 compatibile con quella di dispositivi configurati in altri modi.

2071 Durante la configurazione l'installatore agisce in successione sulla centrale e su un pulsante
2072 posto a bordo di ogni dispositivo per interconnetterlo funzionalmente con altri che faranno parte
2073 della stessa applicazione (gruppo funzionale).

2074 Normalmente i parametri da impostare sono già predisposti dal costruttore, anche se sarà
2075 necessario ottimizzarli in base al tipo di applicazione realizzata (temporizzazioni, gestione led
2076 comandi, modalità di funzionamento dei relè...).

2077 Esempio applicativo: configurazione in easy-mode tramite centrale di controllo.

2078 La procedura di configurazione proposta è realizzata senza impiego di personal computer.
2079 Viene effettuata con i passi sotto descritti dopo la connessione di tutti i dispositivi alla linea
2080 bus, il collegamento del cavo bus all'unità di alimentazione e la connessione dei carichi elettrici
2081 alla rete a 230 V:

- 2082 1) Avviare l'unità centrale inserendo le eventuali impostazioni iniziali richieste quali ad
2083 esempio data e ora, password di amministratore per proteggere modifiche indesiderate e
2084 indirizzo fisico della centrale stessa.
- 2085 2) Accedere al menù di configurazione per la creazione della funzione (gruppo funzionale)
2086 desiderata avendo cura di assegnare un nome univoco in modo da facilitare eventuali
2087 modifiche.
- 2088 3) Portarsi sul dispositivo o dispositivi appartenenti alla funzione definita in centrale e premere
2089 il rispettivo pulsante di configurazione.
- 2090 4) Modificare i parametri inizialmente assegnati dalla centrale al dispositivo per ottimizzarne
2091 le funzionalità secondo i requisiti di progetto.
- 2092 5) Al fine di poter effettuare successivamente operazioni di diagnostica e manutenzione
2093 evidenziare nell'elenco componenti (vedi Tabella 4) per ogni dispositivo HBES-BACS
2094 l'indirizzo fisico ed i parametri di funzionamento (ad es. valore di temporizzazione)
2095 assegnatigli dalla centrale.

PARAMETRO	VALORE
Diametro del conduttore	≥ 0,8 mm
Struttura del cavo	con guaina
Numero di conduttori	2 o 4 (1 o 2 coppie)
Resistenza alla trazione (ogni doppino)	50 N
Spire	≥ 5 / m
Schermo	opzionale (in dipendenza dalla compatibilità elettromagnetica dell'ambiente installativo)
Diametro del filo di continuità	min. 0,4 mm
Materiale del conduttore	Cu solido o multifilare, stagnatura opzionale
Materiale isolante	PVC o altro (es. esente da alogeni)
Resistenza d'anello	≤ 74 Ω/km
Attenuazione cross-talk	≥ 60 dB (100 kHz) ≥ 70 dB (10 kHz) ≥ 80 dB (1 kHz)
Induttanza	≥ 0,77 mH/km (10 kHz) ≥ 0,73 mH/km (1 kHz)
Resistenza d'isolamento	0,011 mΩ/km (70°C)
Capacità filo/filo, 800 Hz, 20°C	≥ 100 nF/km
Tensione nominale U ₀ /U	300/500 V
Tensione di prova conduttore/conduttore	2000 V - 50 Hz - 5 minuti
TP 1	
Massima lunghezza per una linea	1000 m
Massima distanza tra un dispositivo e l'alimentazione	350 m
Massima distanza tra due dispositivi per la trasmissione dati	700 m
Massimo numero di dispositivi per linea	256 indirizzabili di norma 64
Massimo numero di dispositivi alimentati dal bus per linea, a 10 mW/apparato	256
Numero di apparati dispositivi dal bus in tutte le linee, derivazioni e sottoreti	> 14.000
<p>NOTA 1 Il numero di dispositivi è valutato come caso peggiore con tutti i carichi all'estremo del collegamento. Prestazioni migliori sono prevedibili nelle applicazioni reali in cui i dispositivi sono distribuiti lungo il collegamento.</p> <p>NOTA 2 Il cavo TP 1 permette una caduta di tensione tra il punto di alimentazione e il punto remoto di 3,6 V. Il calcolo è svolto per 250 mA che rappresenta il limite per lo stato "O" (aperto).</p> <p>NOTA 3 La capacità totale del sistema (cavo + apparati) non deve superare 250 nF.</p>	


Allegato F


2096
2097
2098

Principali protocolli di comunicazione HBES-BACS

2099 Nel campo delle applicazioni HBES- BACS si sono sviluppati nel tempo vari protocolli di
2100 comunicazione aperti, ovvero sviluppati e gestiti da un ente terzo ai vari costruttori che permette
2101 di avere un approccio di interoperabilità. Interoperabilità significa che dispositivi di costruttori
2102 differenti possano scambiare informazioni in maniera corretta, utilizzando la stessa codifica dei
2103 telegrammi, dei comandi e condividendo lo stesso bus di comunicazione.


2104 Di seguito sono indicate il principali protocolli HBES-BACS.

Denominazione	BACNET - Building Automation and Control Network
Logo	
Norme	Standard ISO 16484-5.
Storia	Lo standard è stato sviluppato in U.S.A. da un Ente indipendente dai produttori di tecnologie, alla fine degli anni 80: ASHRAE www.bacnet.org
Mezzi trasmissivi	Mezzo trasmissivo basato su cavo a coppie twistate e schermate per apparecchiature elettroniche conformi allo standard EIA RS485 (con resistenza terminale) velocità di comunicazione impostabile tra 9600 e 76800 bit/s; IP.
Tipologia di rete	Albero, daisychain, linea e stella (o qualsiasi combinazione). IP.
Tipo di comunicazione	Nella comunicazione MS-TP solo i nodi con il token sono autorizzati ad avviare le richieste di dati mentre un dispositivo che riceve una richiesta potrebbe rispondere senza avere il token.
Dimensione rete	Ogni linea può contenere fino a 128 dispositivi, le linee sono unite con accoppiatori. Ogni linea può essere lunga 1500 m.
Principali ambiti applicativi	A livello di campo, automazione e gestione: <ul style="list-style-type: none"> - HVAC - Gestione utenze motorizzate - Illuminazione - Sicurezza e monitoraggio - On/Off carichi elettrici - Funzionalità audio/video - Gestione integrata degli allarmi, calendari, trend.
SW	Gli impianti si programmano con software dedicati
Note	Gli oggetti BACnet comprendono una serie di proprietà, ognuna delle quali corrisponde a un valore dati singolo, praticamente un parametro. Un oggetto perciò può contenere il valore corrente, il massimo, il minimo, ecc.
Denominazione	MODBUS -


Denominazione	Modbus
Logo	
Norme	Standard IEC 61158
Storia	Lo standard è stato creato nel 1979 da Modicon www.modbus.org
Mezzi trasmissivi	Mezzo trasmissivo basato su cavo a coppie twistate e schermate velocità di comunicazione impostabile tra 9600 e 76800 bit/s, con porta seriale RS484 3 RS232 (con resistenza terminale); IP.
Tipologia di rete	Daisychain. IP.
Tipo di comunicazione	Comunicazione di tipo Master / Slave
Dimensione rete	Fino a 32 indirizzi (dispositivi) sul bus in collegamento entra/esci. La lunghezza massima del bus dipende dalla velocità di comunicazione: (da 115200 bps – 85 m a 8400 bps – 1200 m)
Principali ambiti applicativi	A livello di campo: <ul style="list-style-type: none"> – Gruppi frigoriferi – VRF – Dispositivi di pompaggio – VSDs (Inverters per controllo velocità motori) – Dispositivi tecnologici in genere – es. VMC Ventilazione Meccanica Controllata, unità terminali – Multimetri elettrici e contabilizzatori in genere – Dispositivo di comando e protezione circuiti elettrici
SW	Non c'è un SW, ma necessita conoscere come sono definiti i registri
Note	I dati sono solo del tipo Ingresso digitale, Uscita digitale, Ingresso 2 byte, Uscita 2 byte.

2105


2106

Denominazione	KNX
Logo	
Norme	Standard europeo (serie EN 50090 - EN 13321-1) e mondiale (ISO/IEC 14543).
Storia	Lo standard è stato sviluppato da KNX Association sulla base dell'esperienza dei suoi predecessori BatiBUS, EIB ed EHS. I primi dispositivi sul mercato risalgono al 1990 (EIB-BatiBUS). www.knx.org
Mezzi trasmissivi	Mezzo trasmissivo basato su cavo a conduttori intrecciati 2x0,8 mm, con bitrate di 9600 bit/s, IP (KNXnet/IP) a 10 Mbit/s e RF 868 MHz con bitrate di 38.4 kbit/s
Tipologia di rete	Albero, linea e stella (o qualsiasi combinazione) → non ad anello chiuso. Non richiede resistenze terminali. IP, RF.
Tipo di comunicazione	COV (change of value). Supporta la comunicazione punto-punto (ogni dispositivo può comunicare direttamente con l'altro). CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)
Dimensione rete	Ogni linea può contenere fino a 256 dispositivi, le linee sono unite con accoppiatori che effettuano sia la separazione galvanica che il filtraggio dei telegrammi. Con 15 linee si completa un campo o area; si possono unire 15 aree. L'accoppiamento può essere realizzato sia con accoppiatori TP che IP. Ogni linea può essere lunga 1000 m.
Principali ambiti applicativi	A livello di campo, automazione e gestione: <ul style="list-style-type: none"> - Comando e regolazione illuminazione - Gestione utenze motorizzate - Regolazione riscaldamento, ventilazione e condizionamento ambiente - Sicurezza e monitoraggio - On/Off carichi elettrici - Funzionalità audio/video
SW	Gli impianti si programmano con un unico software, ETS (Engineering tool software)
Note	Disponibile la criptazione dei dati: Data Secure: i dati sono criptati a livello di comunicazione tra due o più dispositivi. IP Secure: i dati sono criptati a livello di comunicazione con l'esterno via interfaccia IP. La criptatura permette il blocco funzionale di un dato ritrasceso da malintenzionati.


2107

Denominazione	DALI - Digital Addressable Lighting Interface
Logo	
Norme	Standard mondiale (IEC 62386).
Storia	Lo standard è stato sviluppato da costruttori di apparecchi illuminanti europei all'inizio degli anni 90. www.dali-alliance.org
Mezzi trasmissivi	Mezzo trasmissivo basato su cavo bipolare non polarizzato, con bitrate di 1200 bit/s.
Tipologia di rete	Albero, linea e stella (o qualsiasi combinazione) → non ad anello chiuso. Non richiede resistenze terminali.
Tipo di comunicazione	Comunicazione bidirezionale e half-dual-work
Dimensione rete	Ogni linea può contenere fino a 64 dispositivi, tra reattori, sensori e comandi. Lunghezza massima 300 m
Principali ambiti applicativi	A livello di campo: - Comando, diagnostica e regolazione illuminazione
SW	Gli impianti si programmano con vari software
Note	La comunicazione bidirezionale permette lo scambio di informazioni tra i vari dispositivi, sia di comando che diagnostico.


2108

Denominazione	M-BUS
Logo	
Norme	Standard Europeo serie CEI UNI EN 13757
Storia	Il protocollo M-Bus è stato sviluppato per soddisfare la necessità di un sistema per la telelettura dei contatori, ad esempio per misurare il consumo di gas o acqua. www.m-bus.com
Mezzi trasmissivi	Mezzo trasmissivo basato su doppino schermato e wireless, con bitrate variabile da 300 bit/s a 2400 bit/s in funzione della lunghezza di linea
Tipologia di rete	Sono possibili diverse topologie di rete, anche se la consigliata è sempre quella a bus. Non è necessaria la terminazione del bus.
Tipo di comunicazione	Comunicazione di tipo Master / Slave
Dimensione rete	Ogni linea può contenere fino a 250 misuratori, con lunghezza massima di 1 km
Principali ambiti applicativi	A livello di campo, automazione e gestione: - Rilevazione di misure (gas, acqua, energia elettrica, ecc.)
SW	Gli impianti si programmano con vari software
Note	


2109

Denominazione	DALI - Digital Addressable Lighting Interface
Logo	
Norme	Standard mondiale (ISO/IEC 14543-3-10).
Storia	Lo standard è stato sviluppato da un costruttore all'inizio degli anni 2000. www.enocean.com
Mezzi trasmissivi	Mezzo trasmissivo wireless, senza uso di batterie, utilizzando generatori piezoelettrici e generatori elettromagnetici. Velocità di trasmissione a 125 kbps
Tipologia di rete	Wireless a 868,2 MHz (Europa)
Tipo di comunicazione	Point-to-point (mesch)
Dimensione rete	Ogni linea può contenere fino a 64 dispositivi, tra reattori, sensori e comandi. Lunghezza massima 300 m
Principali ambiti applicativi	A livello di campo: - Comando e regolazione illuminazione - Climatizzazione
SW	Gli impianti si programmano con vari software
Note	La comunicazione bidirezionale permette lo scambio di informazioni tra i vari dispositivi, sia di comando che diagnostico.


2110

Denominazione	Matter
Logo	
Norme	Matter Specification – Connectivity Standard Alliance (CSA) https://csa-iot.org/
Storia	<p>Specifiche Matter:</p> <ul style="list-style-type: none"> - V 1.0 pubblicata settembre 2022; - V1.1: maggio 2023; - V1.2: ottobre 2023. <p>Matter opera a livello di applicazione e permette l'interoperabilità tra ecosistemi connessi sfruttando il protocollo di trasporto più adeguato allo scopo:</p> <p>Ethernet, Wi-Fi: connessione a banda larga</p> <p>Thread: connessione a banda stretta</p> <p>Bluetooth LE: identificazione di dispositivi</p>
Mezzi trasmissivi	Rete dati LAN cablata, connessioni wireless.
Tipologia di rete	<p>Ethernet: Topologia in uso per rete LAN cablata, tipicamente a stella.</p> <p>Wi-Fi: connessione diretta dispositivi con router</p> <p>Thread: Rete wireless con topologia a mesh tramite dispositivi router locali e border router.</p> <p>Funzione bridge per interconnettere ecosistemi "non Matter"</p>
Tipo di comunicazione	Interazione dei dispositivi diretta o con flusso dati veicolato tramite rete di router.
Dimensione rete	Senza limitazioni virtuali.
Ambiti applicativi tipici	<ul style="list-style-type: none"> - Comando e regolazione illuminazione - Gestione utenze motorizzate - Regolazione riscaldamento, ventilazione e condizionamento ambiente - Sicurezza e monitoraggio - On/Off carichi elettrici - Funzionalità audio/video - Integrazione ed interazione con elettrodomestici
SW	Configurazione dei singoli dispositivi tramite applicazione dedicata.
Note	La trasmissione dati è criptata.

2111

Denominazione	Zigbee
Logo	
Norme	IEEE 802.15.4
Storia	Lo standard è stato sviluppato da Zigbee Alliance ora CSA (Connectivity Standard Alliance). La prima versione dello standard 802.15.4-2003 è stata pubblicata nel 2003. La prima specifica di Zigbee è stata pubblicata nel 2005.
Mezzi trasmissivi	La trasmissione è di tipo wireless a basso consumo basata sullo standard 802.15.4 creando una WPAN. La distanza massima in aria libera è intorno ai 100m. (Dipende dal dispositivo).
Tipologia di rete	La tipologia di rete utilizzate è wireless di tipo mesh.
Tipo di comunicazione	La comunicazione può avvenire nelle bande ISM oppure in quella dei 2.4 GHz. La banda più diffusa di utilizzo è comunque quella dei 2.4 GHz.
Dimensione rete	Non è facile definire a priori la dimensione della rete. Infatti esistono dispositivi alimentati che svolgono anche la funzionalità di ripetitore, altri a batteria no. Il vantaggio della rete mesh è proprio quello che trova il miglior instradamento per i telegrammi.
Principali ambiti applicativi	A livello di campo, automazione e gestione: <ul style="list-style-type: none"> - Comando e regolazione illuminazione - Gestione utenze motorizzate - Regolazione riscaldamento, ventilazione e condizionamento ambiente - Sicurezza e monitoraggio - On/Off carichi elettrici - Funzionalità audio/video
SW	Normalmente la configurazione si esegue tramite app o in alcuni casi premendo dei pulsanti
Note	L'ultima versione di Zigbee è la 3.0 che aumenta il livello di sicurezza della rete.

2112

Denominazione	Bluetooth Low Energy (BLE)
Logo	
Norme	-
Storia	Da non confondere con il Bluetooth usato per i mouse o le cuffie wireless, Bluetooth low energy nasce per i dispositivi a basso consumo.
Mezzi trasmissivi	La trasmissione è di tipo creando una WPAN. La distanza massima in aria libera è intorno ai 100m. (Dipende dal dispositivo).
Tipologia di rete	La tipologia di rete utilizzate può essere di tipo : star, mesh o tree
Tipo di comunicazione	La comunicazione avviene nella banda dei 2.4 GHz
Dimensione rete	Non è facile definire a priori la dimensione della rete. Infatti esistono dispositivi alimentati che svolgono anche la funzionalità di ripetitore, altri a batteria no. Il vantaggio della rete mesh è proprio quello che trova il miglior instradamento per i telegrammi.
Principali ambiti applicativi	A livello di campo, automazione e gestione: <ul style="list-style-type: none"> - Comando e regolazione illuminazione - Gestione utenze motorizzate - Regolazione riscaldamento, ventilazione e condizionamento ambiente - Sicurezza e monitoraggio - On/Off carichi elettrici - Funzionalità audio/video
SW	Normalmente la configurazione si esegue tramite app o in alcuni casi premendo dei pulsanti
Note	L'ultima versione di BLE è la 3.0 che aumenta il livello di sicurezza della rete.

2113

La presente Norma è stata compilata dal **Comitato Elettrotecnico Italiano** e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.

Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano

Comitato Tecnico Elaboratore

CT 205 - Sistemi bus per edifici



Via Saccardo, 9
20134 Milano
Tel. 02.21006.1
www.ceinorme.it
info@ceinorme.it



CEI-Comitato Elettrotecnico Italiano



@CEInorme



CEI-Comitato Elettrotecnico Italiano