

Progetto  
"Casa intelligente per una longevità attiva ed indipendente dell'anziano"  
DGR 1464, 7/11/2011



**Ambient-Aware LifeStyle tutor, Aiming at a BETter Health**

(Tutoraggio dello stile di vita basato sulla intelligenza ambientale, per una salute migliore)

Risultato D3.2

## Descrizione del sottosistema domotico

Rev. 1.1, 25.06.2014



## Introduzione

L'obiettivo principale del progetto AALISABETH è quello di monitorare le abitudini comportamentali del soggetto in modo da costruire un profilo del suo stile di vita tale da prevenire e gestire determinate patologie croniche.

Un altro aspetto, non di secondaria importanza, è quello di fornire all'utente un ambiente intelligente con cui interagire, in modo da aumentarne sia il comfort che la sicurezza. A questo scopo, viene quindi fornito un sottosistema domotico, il quale rappresenta il principale valore aggiunto del sistema ed un incentivo tangibile per invitare e fidelizzare l'utente verso il sistema AALISABETH.

Migliorare la sicurezza, aumentare il comfort ambientale, mettere la casa in comunicazione con il mondo esterno, ottimizzare i consumi energetici sono alcuni fra i più importanti vantaggi che l'automazione della casa offre a coloro che la abitano. Naturalmente il valore aggiunto dell'automazione sta nella capacità di mettere in comunicazione e far dialogare i vari componenti, dispositivi e sistemi impiantistici.

L'idea d'automazione negli edifici considera la struttura edilizia e gli impianti tecnologici come un unico sistema e tende a risolvere, attraverso l'integrazione, i conflitti che scaturiscono dall'interazione d'ogni singolo processo. L'approccio convenzionale, teso alla separazione dei sottosistemi, non risulta più adeguato poiché può generare conflitti tra i singoli controllori, con conseguenti inefficienze nel processo d'ottimizzazione della conduzione degli impianti e costi supplementari soprattutto in fase d'esercizio e manutenzione.

Realizzando invece un insieme di sistemi cooperanti si rende possibile un'integrazione sinergica dei vari sistemi generando un incremento dell'efficienza.

Questa inter-comunicazione viene supportata nativamente dalla architettura AALISABETH, in quanto i dati relativi allo stato dei vari sottosistemi vengono memorizzati sul database di sistema, con cui ogni sottosistema stesso è in grado di interagire e di manipolarne i dati.

Tale meccanismo permette quindi di raccogliere dati comportamentali dell'utente ed allo stesso tempo di fornire servizi aggiuntivi.



## L'attività 3.2

Nello specifico, questo documento è il risultato D3.2 e serve ad esporre l'attività "Descrizione del sottosistema domotico".

L'attività in questione fa parte di un insieme più ampio catalogato come "Infrastruttura, comunicazione e standardizzazione".

Attività	Mesi																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

### Infrastruttura, comunicazione e standardizzazione

Coordinamento MAC																									
T3.1	Sensori Clinici																								
T3.2	Infrastruttura domotica																								
T3.3	Supervisione e integrazione																								
T3.4	Interfacce Utente																								

La realizzazione del sottosistema domotico ha coinvolto la MAC e la ITC, le quali hanno coperto differenti aree e servizi dell'infrastruttura domotica.

In particolare, i componenti del sistema domotico possono essere raggruppati in alcune grandi aree di applicazione:

- Gestione illuminazione (MAC)
- Gestione consumi energetici (MAC)
- Sicurezza (ITC)
- Gestione temperatura (ITC)

## Controllo Illuminazione

La gestione ed il comando del singolo corpo illuminante possono avvenire sia localmente che centralmente. La lampada può essere dimmerata o spenta ad orari ben prestabiliti; in aggiunta può essere controllata secondo il livello d'illuminazione interna od esterna e della presenza di persone permettendo un notevole risparmio energetico.

## Riscaldamento e condizionamento

La temperatura dell'ambiente può essere regolata secondo le individuali esigenze pur mantenendo un'unica temperatura di base regolata all'accensione. Il tutto ha sempre come obiettivo il risparmio energetico ed il maggior confort per l'utente.

## Controllo Accessi e Sicurezza

Alcune funzioni possono essere attivate al riconoscimento del singolo utente: accensione riscaldamento/condizionamento ed illuminazione, inibizione di alcuni accessi o libertà di fruizione in altri così da indicarne il percorso.

I dispositivi utilizzati possono andare dai comuni lettori di badge, ai sistemi di lettura senza contatto, o dispositivi di riconoscimento più complessi.

Un altro aspetto importante è quello della sicurezza, implementato tramite opportuni sensori come sensore di allagamento o SOS bagno.

## Monitoraggio consumi

I consumi possono essere controllati ed monitorati in modo da implementare gerarchie sulla gestione dei dispositivi elettronici collegati alla rete domestica.

## Sistema illuminazione

La MAC nel settore della building automation dal 1985 ha da subito percepito l'importanza rivestita dal settore dell'illuminazione e le potenzialità di sviluppo in tale ambito. In particolare l'esperienza acquisita dal feedback derivante dalle numerose richieste di mercato, dal mondo di chi progetta e dal fondamentale apporto di chi opera poi sul campo ha portato alla realizzazione di una propria soluzione in grado di unire la semplicità d'installazione ed avvio dell'impianto con le numerose funzionalità di controllo e regolazione.

La soluzione basata sulla tecnologia LonWorks è costituita da una serie di nodi ad intelligenza distribuita forniti di I/O analogici e digitali in grado poi d'interfacciarsi con il mondo degli accessori: sensori di luminosità, ricevitori IR per telecomando, rilevatori presenza; la gamma è completata da dispositivi per interfaccia pulsanti, programmazione e richiamo locale o remoto di scenari e sequenze luminose, pannelli di controllo con display e software SCADA per la supervisione dell'impianto.

La peculiarità della soluzione, realizzata su piattaforma di sviluppo MAC, è quella di essere completamente PLUG&PLAY, con dispositivi autoinstallanti in grado di effettuare un *binding* automatico spostando di molto il livello di complessità iniziale.

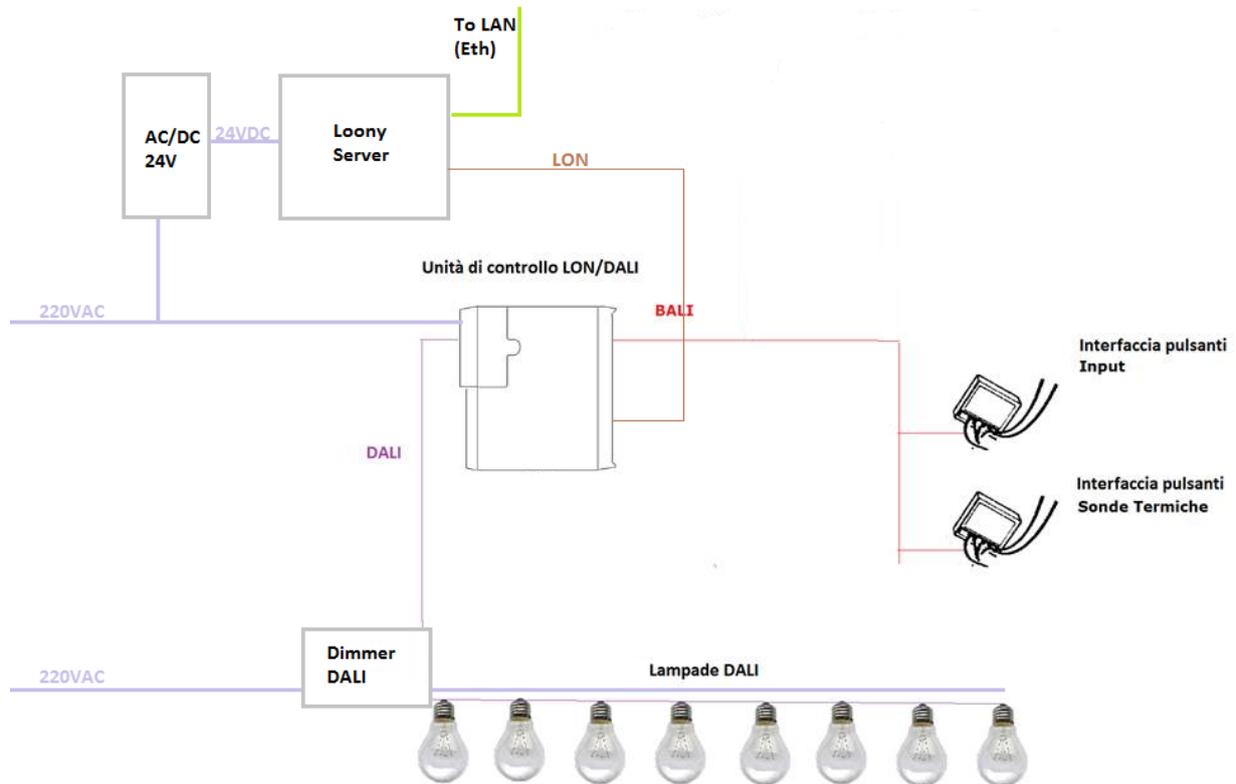


Figura 1: Architettura controllo Luci

In Figura 1 viene mostrata l'architettura del sistema di controllo luci. Questa è costituita da:

- Un sottosistema DALI in grado di gestire le lampade presenti nell'abitazione ed una serie di lampade DALI compliant. Il DALI (Digital Addressable Lighting Interface) rappresenta lo standard riguardo il controllo illuminazione nei sistemi di build automation.
- Un sottosistema BALI per la comunicazione. A tale sottosistema fanno riferimento le interfacce per i pulsanti di accensione delle luci e gli ingressi per le sonde di temperatura/umidità.
- Un'unità di controllo LON/DALI in grado di interfacciare il sistema DALI-BALI con il sottosistema LON. Il protocollo LonWorks rappresenta anch'esso uno standard de facto nel mondo della build automation.
- Un sottosistema LON per la comunicazione con un apposito Server LON che ha il compito di instradare la comunicazione verso la rete LAN esterna in modo da comunicare con il database AALISABETH e registrare così il comportamento del sottosistema.

## S.EN.SE. (Smart ENvironmental Sensor)

Il S.EN.SE. è un dispositivo MAC multi-sensore in grado di rilevare contemporaneamente differenti tipi di dati riguardo l'ambiente in cui è collocato. In particolare esso è in grado di monitorare:

- L'umidità ambientale
- La luminosità ambientale
- La temperatura ambientale
- La presenza di una persona

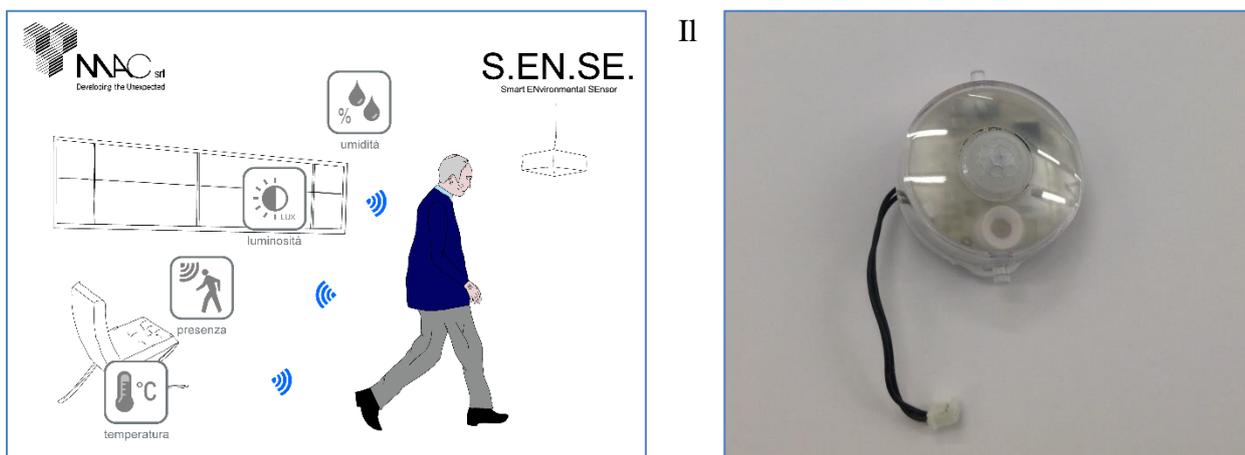


Figura 2: S.EN.SE.

S.EN.SE. comunica tramite un bus BALI ad una unità di controllo LON/DALI, la quale si interfaccia con il server LON invia i dati registrati sul database AALISABETH.

In questo modo si può monitorare se l'ambiente in cui si trova il soggetto sia salubre o meno, e si possono attuare differenti politiche sulla gestione dell'illuminazione in base a quella ambientale

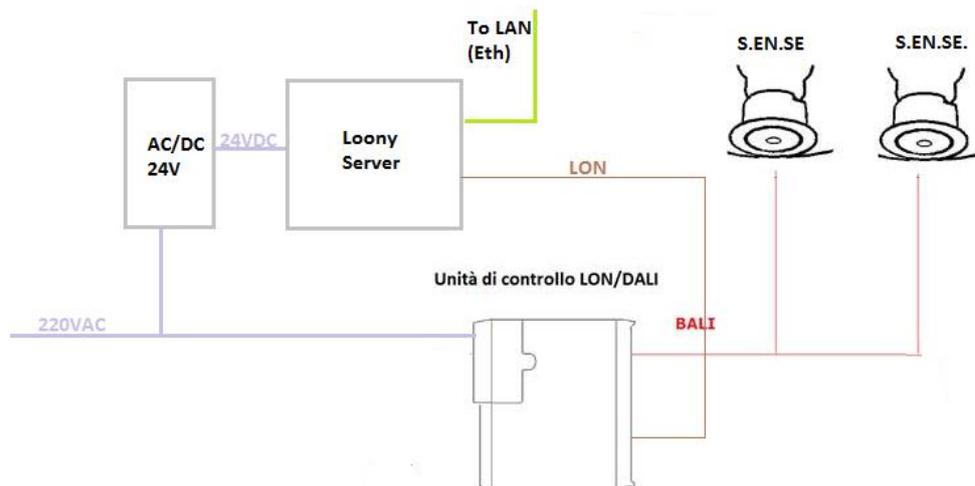


Figura 3: Collegamento S.EN.SE

## Sistema gestione consumi

La conoscenza dei consumi dell’abitazione rappresenta una fonte di informazioni importante sia per quanto riguarda l’obiettivo finale del progetto AALISABETH, sia riguardo alle politiche di risparmio energetico verso cui l’utente sarà giustamente sensibilizzato.

La MAC fornire un sistema in grado di monitorare il consumo elettrico dell’abitazione, tramite i seguenti dispositivi:

- Un misuratore di energia in grado di comunicare tramite protocollo LonWorks con il Server LON centrale. Tale dispositivo con supporto barra DIN deve essere collegato sul quadro elettrico principale dell’abitazione.
- Un trasformatore amperometrico che supporta il misuratore di energia, in modo da fornire il dato istantaneo di tensione-corrente assorbita dal sistema “casa”.

L’utilizzo del protocollo di comunicazione LonWorks permette di accedere, tramite il Server LON, alla rete LAN e quindi di registrare i dati raccolti in tempo reale sul database del sistema AALISABETH.

I dispositivi che fungono da GUI verso l’utente, potranno raccogliere questi dati e mostrare quindi l’andamento dei consumi sia giornaliero che settimanale, ed in caso avvisare l’utente di eventuali picchi di potenza che potrebbero causare un distacco dell’erogazione di energia elettrica.

## Sicurezza e termoregolazione

La ITC fornisce un'infrastruttura domotica in grado di gestire sia la parte di termoregolazione che quella di sicurezza per l'utente.

L'infrastruttura è costituita da una serie di dispositivi/sensori distribuiti all'interno dell'abitazione, i quali comunicano con un'unità di controllo centrale tramite bus 485. Tale sistema di comunicazione garantisce affidabilità, buona tolleranza al noise, capacità di coprire senza difficoltà l'ambiente domestico e costi contenuti.

L'unità centrale è collegata via Ethernet ad un gateway (PC), a sua volta collegato alla rete LAN e quindi in grado di registrare il comportamento dei vari sensori all'interno del database del sistema AALISABETH.

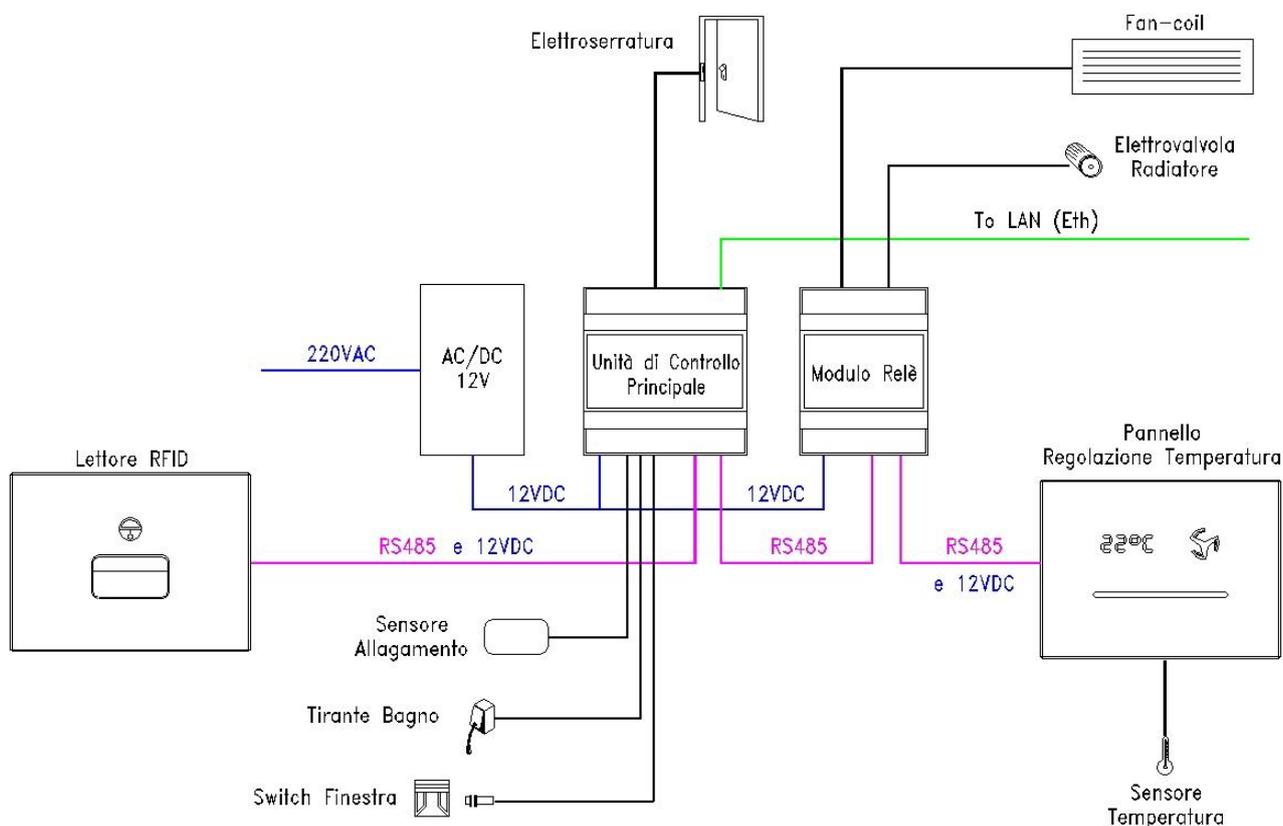
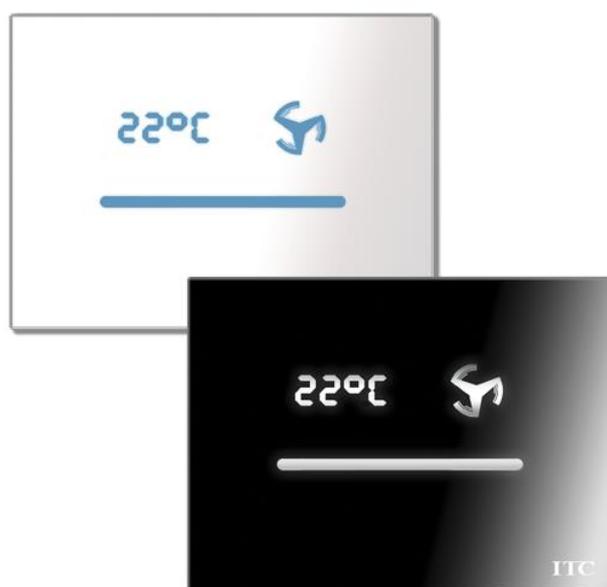


Figura 4: Architettura sistema ITC

## Termostato Ambiente

Il termostato ambiente, che fa parte dell'infrastruttura domotica, è costituito da un'unità di controllo principale alloggiata in contenitore DIN rail, da un pannello comandi e visualizzazione in vetro temperato (touch) e da un modulo relè per la gestione delle attivazioni (elettrovalvola, ventola, ecc.), alloggiato anch'esso in contenitore DIN rail. L'unità di controllo principale e il modulo relè vanno di norma installati in apposito quadro elettrico, mentre il pannello comandi, dotato di sensore di temperatura di tipo NTC, va installato in scatola da incasso dedicata tipo 503, ubicata nell'ambiente di cui si intende regolare la temperatura. L'unità di controllo principale viene alimentata a 12Vdc mediante apposito alimentatore switching e può essere collegata direttamente alla rete Ethernet (o a specifico bus RS485) per la programmazione e acquisizione dei dati tramite Personal Computer. Il pannello comandi e il modulo relè vanno collegati all'unità di controllo principale mediante cavo piatto telefonico a 6 conduttori oppure cavo UTP CAT.5, terminato con connettori RJ12. Tale cavo fornirà ai due dispositivi la necessaria alimentazione a 12Vdc e consentirà la comunicazione e scambio dati con l'unità principale in standard RS485. L'architettura del sistema prevede la possibilità di collegare alla medesima unità di controllo principale fino ad 8 pannelli comandi e 8 moduli relè, così da implementare 8 termostati ambiente indipendenti. Il termostato ambiente può essere interamente programmato da PC per avere la temperatura desiderata nell'arco delle 24 ore (cronotermostato a 48 valori), ma è anche possibile apportare le modifiche



desiderate tramite pannello comandi touch.



## Contatto Finestra

Il contatto finestra è un dispositivo fisso appartenente all'infrastruttura domotica, costituito da due parti da installare una sul telaio e una sull'anta della finestra. Tale dispositivo fornisce un contatto pulito in uscita in grado di identificare lo stato della finestra. Generalmente il contatto è chiuso con finestra chiusa e aperto con finestra aperta. Tale contatto può essere collegato all'apposito ingresso del modulo relè oppure a un ingresso dell'unità di controllo principale.

## SOS Bagno

Il dispositivo è costituito da un normale pulsante a tirante installato in scatola da incasso tipo 503, integrato nell'infrastruttura domotica della casa. Tale dispositivo fornisce un contatto pulito in uscita in grado di segnalare una richiesta di soccorso. Generalmente il contatto è aperto in condizioni normali e chiuso quando viene tirata la corda. Il pulsante a tirante va collegato all'ingresso specifico dell'unità di controllo principale.

## Sensore Allagamento

Il dispositivo è costituito da una scatola da cui spuntano due elettrodi, da installare in prossimità del pavimento dell'ambiente da monitorato. Tali elettrodi sono connessi ad un doppino, che va poi collegato ad uno specifico ingresso analogico dell'unità di controllo principale. Si tratta quindi di un dispositivo fisso appartenente all'infrastruttura domotica. Quando i due elettrodi risultano essere immersi in acqua, anche solo per una porzione minima della loro lunghezza, l'unità di controllo principale rileva una variazione di impedenza ai capi dell'ingresso analogico, che interpreta come "allagamento", generando la relativa segnalazione di allarme, con possibilità di chiusura automatica dell'elettrovalvola acqua.

## Lettores Card RFID

Il lettore card RFID, che fa parte dell'infrastruttura domotica, è costituito da un'unità di controllo principale alloggiata in contenitore DIN rail e da un pannello in vetro temperato, su cui è integrato un lettore di tag RFID Mifare 1K. L'unità di controllo principale va di norma installata in apposito quadro elettrico, mentre il lettore vero e proprio va installato in scatola da incasso dedicata tipo 503, ubicata all'esterno dell'abitazione, in prossimità della porta di ingresso. L'unità di controllo principale viene alimentata a 12Vdc mediante apposito alimentatore switching e può essere collegata direttamente alla rete Ethernet (o a specifico bus RS485) per la programmazione e acquisizione dei dati tramite Personal Computer. Il lettore va invece collegato all'unità di controllo principale mediante cavo piatto telefonico a 6 conduttori oppure cavo UTP CAT.5, terminato con connettori RJ12. Tale cavo fornirà al dispositivo la necessaria alimentazione a 12Vdc e consentirà la comunicazione e scambio dati con l'unità principale in standard RS485. Quando il lettore rileva la presenza di un tag RFID nelle vicinanze (distanza di lettura 5 cm), ne legge il codice e lo invia all'unità di controllo principale, che si occupa di verificarne la presenza in memoria; in caso affermativo il tag è abilitato all'accesso e viene attivato il relè che comanda l'apertura della porta (può essere utilizzato sia lo specifico relè a bordo dell'unità di controllo principale che quello a bordo del lettore). L'architettura del sistema prevede la possibilità di collegare alla medesima unità di controllo principale fino ad 8 lettori distinti.

