



#### PROTOCOL ABSTRACTION LAYER:

Il *protocol abstraction Layer* è il livello di Apio che comunica direttamente con gli oggetti ed esegue le seguenti operazioni:

Riceve il messaggio da un oggetto lo decodifica e lo rende compatibile con il modello di astrazione per gli oggetti Apio.

Invia un messaggio ad un oggetto, codifica il messaggio secondo il protocollo con il quale lo deve inviare e utilizza il giusto canale di comunicazione per mandare il messaggio.

Grazie a questo livello, in tutto Apio si lavora con un modello di astrazione totale del protocollo. In questo modello di astrazione viene inserita anche l'informazione relativa al protocollo di comunicazione (driver Apio) in questo modo, il protocol abstraction layer sa come decodificare o codificare il messaggio, ricevuto o inviato.

Grazie al Protocol Abstraction Layer ci è stato possibile integrare tramite driver (scritti da noi o open-source) i seguenti canali di comunicazione:

- EnOcean
- LWM (IEEE 802.15.4)
- ZWave
- 6LowPan
- WiFi
- Bluetooth
- SigFox
- LoraWan

I canali di comunicazione Wifi, Bluetooth e LWM sono integrati nella nostra soluzione gateway. Per quanto riguarda EnOcean, Zwave, 6LowPan ci siamo mossi tramite dongle Usb che comunicano con Apio OS.

Abbiamo creato anche *driver Apio* per MQTT, REST API e WebSocket per far arrivare al protocol abstraction layer dati anche da altri Gateway industriali e non (e.g. soluzioni famiglia Energy@Home).

#### DATA LAYER:

In questo livello arrivano tutti i dati secondo il modello di astrazione, un oggetto in Apio viene astratto tramite delle proprietà e dei valori (JSON). Ad esempio una lampadina sarà rappresentata nel sistema tramite questo oggetto Json:

```
{  
  "address" : "3",  
  "apioid" : "3e01f648-4196-4731-b7fc-b497e892e8be",  
  "connected" : true,  
  "created" : "2015-10-24",  
  "db" : {},  
  "log" : {}  
}
```



```
"marker" : {
  "title" : "Lampadina",
  "lat" : 41.12339175307005,
  "lng" : 16.87324060615151,
  "id" : "3",
  "imageUrl" : "applications/3/icon.png",
  "mapSizeImageMakerL" : 90,
  "mapSizeImageMakerH" : 90,
  "planimetryId" : 2,
  "floor" : 2
},
"name" : "Lampadina"
"notifications" : {},
"objectId" : "3",
"properties" : {
  "onoff" : {
    "type" : "trigger",
    "value" : "1",
    "labelon" : "On",
    "labeloff" : "Off",
    "valueon" : "1",
    "valueoff" : "0"
  }
}
},
"protocol" : "I",
"tag" : "#ufficio #proveDiRete #terrazza ",
"type" : "object"
}
```

Ogni oggetto, in Apio, indipendentemente dal protocollo viene astratto come sopra illustrato. Grazie a questa Astrazione, il data layer è in grado di fare storage di una grande mole di dati tramite il motore di Big Data Storage, dove vengono salvati progressivamente tutti i valori delle proprietà e l'objectId in una struttura dati più compatta e leggera. Ed inoltre è in grado di applicare e processare delle Business Rules in tempo reale che possono essere scritte dal programmatore dell'oggetto stesso o aggiunte in qualsiasi altro momento. Le Business Rules possono coinvolgere uno o più oggetti all'interno dello stesso dominio Gateway, e uno o più oggetti all'interno dello stesso dominio utente.



#### SYSTEM APPS LAYER:

Questo livello è l'ultimo del Core di Apio OS, anche questo livello è uguale per tutte le versioni di Apio OS. In questo livello ci sono quelle applicazioni che vengono fornite con ogni distribuzione Apio. Queste applicazioni sono costituite da:

- Home (permette di visualizzare, gestire e organizzare tutti gli oggetti di un sistema in un'unica pagina)
- Analytics (permette di graficare i dati indicizzati come property di ogni oggetto, confrontarli e analizzarli in periodi di tempo diversi e selezionabili)
- System Rules (sono le regole base del sistema)
- Notifications (per qualsiasi app Apio permette di registrare notifiche personalizzate, gestirle, disattivandole o attivandole anche in base all'utente ed ai suoi privilegi)
- Dashboard (è il backend del sistema, permette di eseguire configurazioni altrimenti non attuabili. È accessibile solo agli administrator ed ai super admin)
- Maps (integra tutti i servizi di Google Maps, permettendo l'effettiva geolocalizzazione di un oggetto, aggiungendo la possibilità di mappare la posizione anche all'interno di diverse planimetrie in diversi piani).

#### APIO APP GENERIC CONTROLLER:

Questo livello permette ad ogni App creata da uno sviluppatore in Apio di interagire con i diversi Layer dell'architettura posizionati ad un livello inferiore. Questo livello garantisce allo sviluppatore la sicurezza standard e fornisce a quest'ultimo strumenti avanzati e al contempo resi semplici per costruire grandi App. La scelta di un Generic Controller solleva lo sviluppatore dalla responsabilità di agire sul core del sistema, confinandolo di fatto nell'unico livello accessibile da quest'ultimo: "App Apio".

#### APP APIO:

È il livello che realmente permette allo sviluppatore di implementare e far girare una App nel sistema Apio. Il livello è composto da un Modello, una View e un Controller. L'omonima architettura MVC permette a chi scrive il Modello dati di essere completamente ignaro della View e viceversa, il tutto grazie al Controller che ha il compito di linkare le diverse view ai diversi model.



Considerazioni sull'architettura:

L'architettura di Apio OS è stata studiata e realizzata per rendere più veloce possibile il processo di integrazione di qualsiasi oggetto.

Una volta pronto il Driver ogni oggetto viene visto da Apio OS come un JSON in questo modo questo oggetto può interagire con tutti gli altri oggetti nella rete e condividere i valori con qualsiasi piattaforma Cloud.

Ad esempio prendiamo il protocollo EnOcean, abbiamo scritto il driver per fare in modo che il pulsante comunichi con un dispositivo Apio in grado di comandare dei relè (Apio Din8). Supponiamo di voler aggiungere un sensore di luminosità EnOcean, ci basterà creare un App con l'indirizzo del sensore EnOcean è questo già comunicherà con il sistema Apio e tramite l'interfaccia è possibile vedere il valore del sensore di temperatura in real-time.

Grazie alle business rule che lavorano nel Data Layer è possibile fare in modo che il pulsante EnOcean accenda la luce ad un certo valore dettato dal sensore di Luminosità EnOcean.

Allo stesso modo possiamo decidere nel sistema Apio di comunicare i dati ad una qualsiasi piattaforma Cloud, in real-time o al verificarsi di un evento. In questo modo l'integrazione con i servizi online offerti diventa molto più veloce e semplice.

Tutti gli oggetti che verranno presentati nella fase successiva sono integrabili o integrati in Apio. Questo permette agli oggetti:

- Inviare dati al cloud
- Logiche di controllo tra oggetti (multi-marca, multi-protocollo)
- Funzionamento offline
- Remote Control

**N.B.** Oggetti non presenti nella parte successiva del documento, ma che usano gli stessi protocolli sopracitati sono di facile integrazione.



**SMART BUILDING**

**SMART HOME**

**HOTEL**

**CAMPEGGI**

**AZIENDE**

**ENERGY  
MANAGEMENT**

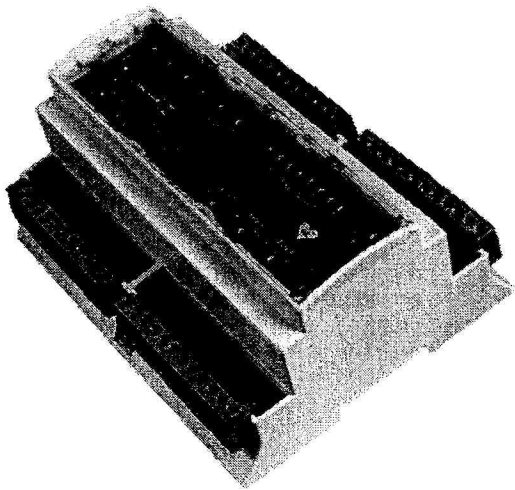
Ancona, May, 2016

Apio s.r.l.  
[www.apio.cc](http://www.apio.cc)  
[info@apio.cc](mailto:info@apio.cc)



## OGGETTI APIO LINEA DIN PER LA BUILDING AUTOMATION:

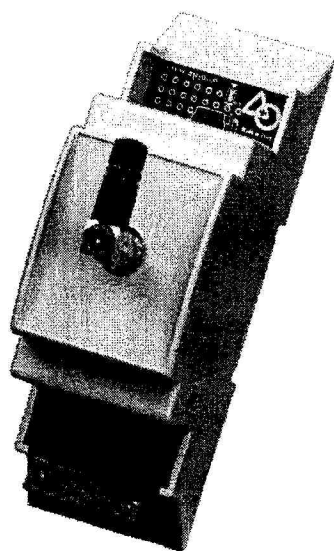
### Apio DIN8



<b>Categoria</b>	Smart Building, Smart Energy
<b>Protocollo</b>	LWM - Modbus
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato e testato
<b>Produttore</b>	Apio s.r.l.
<b>Descrizione</b>	<p>Apio DIN8 è un dispositivo Wireless e Plug&amp;Play progettato per la digitalizzazione degli impianti elettrici. Apio DIN8 consente il controllo Real-Time in Cloud delle proprie interfacce: Relè, Ingressi Analogici, I/O Digitali e driver 0-10V oltre che di dispositivi Modbus ad esso collegati. Il dispositivo permette la lettura in Cloud dei consumi di acqua, luce e gas e della produzione di energia da fonti rinnovabili grazie alla porta RS485, che interfaccia diverse tipologie di dispositivi Modbus, tra cui conta impulsi ed energy meeter, convertendo di fatto questi e qualsiasi altro dispositivo Modbus compatibile in Wireless Mesh. La funzionalità di Apio DIN8, che converte un loop Modbus in Wireless, consente l'abbattimento di costi di cablaggio, semplificando e riducendo i tempi di installazione. La larga diffusione del detto protocollo cablato in ambito industriale fa del DIN8 un dispositivo adatto alla digitalizzazione di impianti già esistenti. Il dispositivo è già compatibile con gli energy meter delle famiglie Seneca ed Easton e con gli inverter delle famiglie Huawei e Selco. Apio DIN8 è la migliore scelta per la realizzazione di nuovi edifici Smart.</p>
<b>Link</b>	<a href="http://www.apio.cc/piattaforma/apio-mesh">http://www.apio.cc/piattaforma/apio-mesh</a>



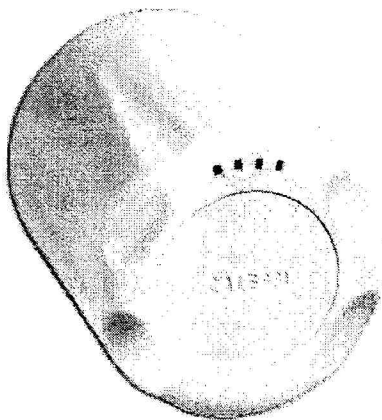
## Apio DIN2



<b>Categoria</b>	Smart Building, Smart Energy
<b>Protocollo</b>	LWM - Modbus
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato e testato
<b>Produttore</b>	Apio s.r.l.
<b>Descrizione</b>	<p>Apio DIN2 è un dispositivo Wireless e Plug&amp;Play progettato per rendere wireless qualsiasi dispositivi Modbus. Apio DIN2 consente il controllo Real-Time e in Cloud dei dispositivi Modbus ad esso connessi, tra cui conta impulsi ed energy meeter. Uno degli utilizzi più frequenti dell'Apio DIN2 è la contabilizzazione dei consumi di acqua, luce e gas e della produzione di energia da fonti rinnovabili. La funzionalità di Apio DIN2 che converte un loop Modbus in Wireless consente l'abbattimento di costi di cablatura, semplificando e riducendo i tempi di installazione. Il dispositivo è già compatibile con gli energy meter delle famiglie Seneca ed Eastron, con gli inverter delle famiglie Huawei e Selco e con tutti i dispositivi della famiglia Apio Mesh (controllabili tramite ApioOS). Inoltre, grazie alle sue dimensioni ridotte, Apio DIN2 può essere usato come repeater per estendere la rete Apio Mesh (configurabile in fase di installazione).</p>
<b>Link</b>	<a href="http://www.apio.cc/piattaforma/apio-mesh">http://www.apio.cc/piattaforma/apio-mesh</a>

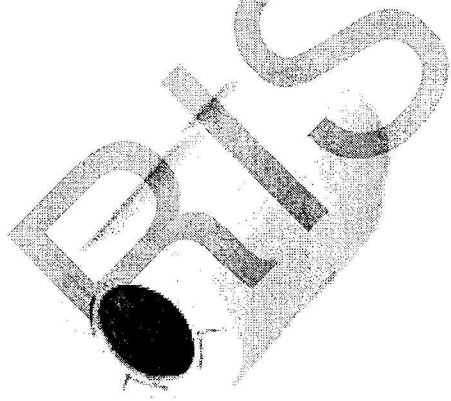


## Caleffi Smart Valve



<b>Categoria</b>	Smart Home, Smart Building
<b>Protocollo</b>	EnOcean
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato e testato
<b>Produttore</b>	Nod On
<b>Descrizione</b>	Valvola termostatica per radiatori. Il sensore di temperatura integrato ti permette di selezionare un set point diverso per ogni stanza.
<b>Link</b>	<a href="http://www.caleffi.com/italy/it/catalogo/wicalr-comando-elettronico-ad-onde-radio">http://www.caleffi.com/italy/it/catalogo/wicalr-comando-elettronico-ad-onde-radio</a>

## Danfoss Smart Valve



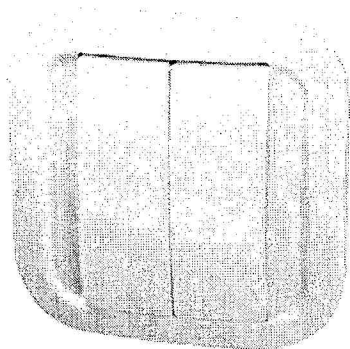
<b>Categoria</b>	Smart Home, Smart Building
<b>Protocollo</b>	Z-Wave
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato
<b>Produttore</b>	Fibaro
<b>Descrizione</b>	Valvola termostatica per radiatori. Permette di selezionare un set point diverso per ogni stanza in relazione a sensori di temperatura esterni.
<b>Link</b>	<a href="#">Amazon</a>





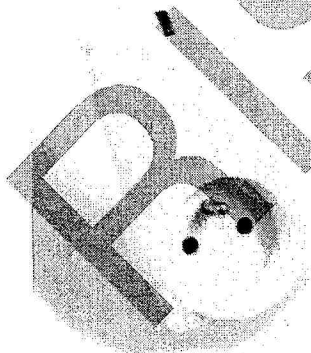
## OGGETTI COMPATIBILI CON IL GATEWAY APIO(EnOcean):

### NodOn EnOcean Switch



<b>Categoria</b>	Smart Home, Smart Company
<b>Protocollo</b>	EnOcean
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato e testato
<b>Produttore</b>	Nod On
<b>Descrizione</b>	Uno dei prodotti di punta della tecnologia EnOcean un pulsante senza fili e senza batteria in grado di inviare fino a 4 impulsi diversi al gateway Apio. Gli impulsi ricevuti possono essere usati per accendere o spegnere o compiere azioni su altri oggetti della Rete.
<b>Link</b>	<a href="#">Amazon</a>

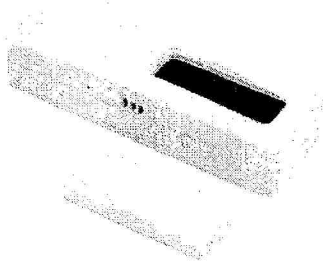
### NodOn Smart Plug EnOcean



<b>Categoria</b>	Smart Home, Smart Company
<b>Protocollo</b>	EnOcean
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato e testato
<b>Produttore</b>	Nod On
<b>Descrizione</b>	Smart Plug EnOcean in grado di accendere e spegnere un carico.
<b>Link</b>	<a href="#">Amazon</a>

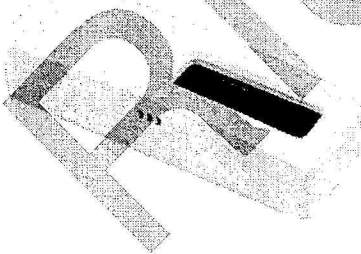


### NodOn Sensore Porte e Finestre da Interne.



<b>Categoria</b>	Smart Home, Smart Company
<b>Protocollo</b>	EnOcean
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato e testato
<b>Produttore</b>	Nod On
<b>Descrizione</b>	Sensore Porte e Finestre da Interni EnOcean
<b>Link</b>	<a href="#">Amazon</a>

### NodOn Sensore di Temperatura



<b>Categoria</b>	Smart Home, Smart Company
<b>Protocollo</b>	EnOcean
<b>Status Compatibilità</b>	Integrato e testato
<b>Produttore</b>	Nod On
<b>Descrizione</b>	Sensore di temperatura EnOcean
<b>Link</b>	<a href="#">Amazon</a>