

SDN forming per mobile IoT

Le reti di sensori wireless, comunemente chiamate WSN Wireless Sensor Networks, vengono usate per molte applicazioni a lungo termine, come ad esempio:

- Applicazioni militari
- Città intelligenti e servizi alla popolazione
- Industria 4.0 e smart factories
- veicoli intelligenti

Il collante che tiene tutto insieme è il trasporto di informazioni, la cosa che accomuna tutte le applicazioni elencate come esempio

Reti di sensori

Una rete di sensori solitamente consiste in device:

- sorgenti, i sensori che campionano l'ambiente e producono informazioni utili
- terminazioni, le base station o i clusterhead
- usati dagli utenti finali

I nodi sensori vengono installati in zone geografiche d'interesse, dove grazie alle loro caratteristiche di costo ridotto, auto-organizzazione e intercambiabilità permettono di avere un piano di raccolta dati fungibile e capillare. Per poter raggiungere l'obiettivo di avere una rete auto-organizzante per monitorare ambienti ho bisogno di campionare il fenomeno d'interesse, codificarlo e trasmettere questa rappresentazione verso un nodo consumatore dell'informazione attraverso un protocollo di routing.

Un'ipotesi che spesso viene fatta è che i nodi consumatori siano più potenti dei nodi campionatori. In figura vediamo uno scenario tipo di rete di sensori. È da osservare la presenza della nuvoletta che rappresenta la Wide Area Network che metterà in comunicazione il data center di elaborazione dati e l'utente finale.

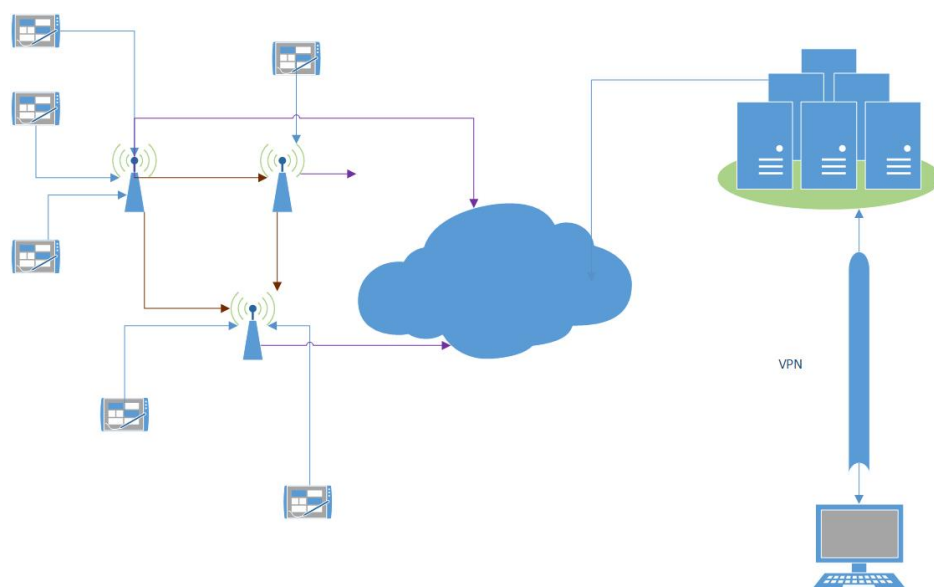


Fig. 1 Scenario tipo organizzato come **cluster-tree**!

Com'è composto il singolo device sensore? A grandi linee possiamo pensarlo come composto dai seguenti blocchi in figura:

Precisazione sullo schema a blocchi
I blocchi tratteggiati sono opzionali

Fig. 2 Schema a blocchi di com'è composto un sensore intelligente

Le reti di sensori sono molto particolari per i seguenti motivi:

1. I nodi sensori sono limitati in termini di batteria (energia), capacità computazionale e memoria. Il parametro più sensibile è proprio la durata della batteria. Data la natura wireless delle comunicazioni bisogna fare un bilancio di tratta e ricordarsi che la *path loss* è il fattore predominante nel dispendio necessario per trasmettere da A a B.
$$FSPL = P_T G_T G_R \left(\frac{\lambda}{4\pi d} \right)^2$$
dunque vediamo come la riduzione della potenza al ricevitore segue una legge quadratica (d^{-2}) . Questo è un problema che induce a progettare bene gli algoritmi di routing, in quanto una trasmissione completamente 1-hop è impensabile, servono algoritmi di routing multi-hop con le loro peculiarità.
2. Dato il costo ridotto dei dispositivi sensori è possibile installare un gran numero di dispositivi. Avere un gran numero di dispositivi significa coprire meglio il territorio ed essere più capillari (e di conseguenza efficaci) nel monitoraggio. D'altro canto non tutti i dispositivi verrebbero usati, avrei una certa percentuale inutilizzata e questo riduce l'efficienza della rete. Come in molti altri casi la questione sta nel trovare un equilibrio accettabile.

Grado di connessione
È la distribuzione di probabilità del numero di collegamenti logici che un dispositivo ha con i suoi vicini

1. Dopo il rollout, i nodi si organizzano in una rete e cooperano per portare a termine un compito. In generale non c'è un nodo coordinatore centrale che orchestra tutto quanto. Inoltre data la natura della rete dopo verrà dimostrato come il fallimento o guasto casuale nelle reti di sensori che soddisfano un criterio di normalità sulla distribuzione dei gradi di connessione, non vengono influenzati in modo rilevante dai guasti random.
2. La topologia della rete cambia di frequente poiché oltre ai guasti dobbiamo tenere conto anche dei cicli di sleep/operazione del dispositivo, oltre che al cambio di ruolo che ogni nodo ricoprirà (vedi capitoli successivi).