

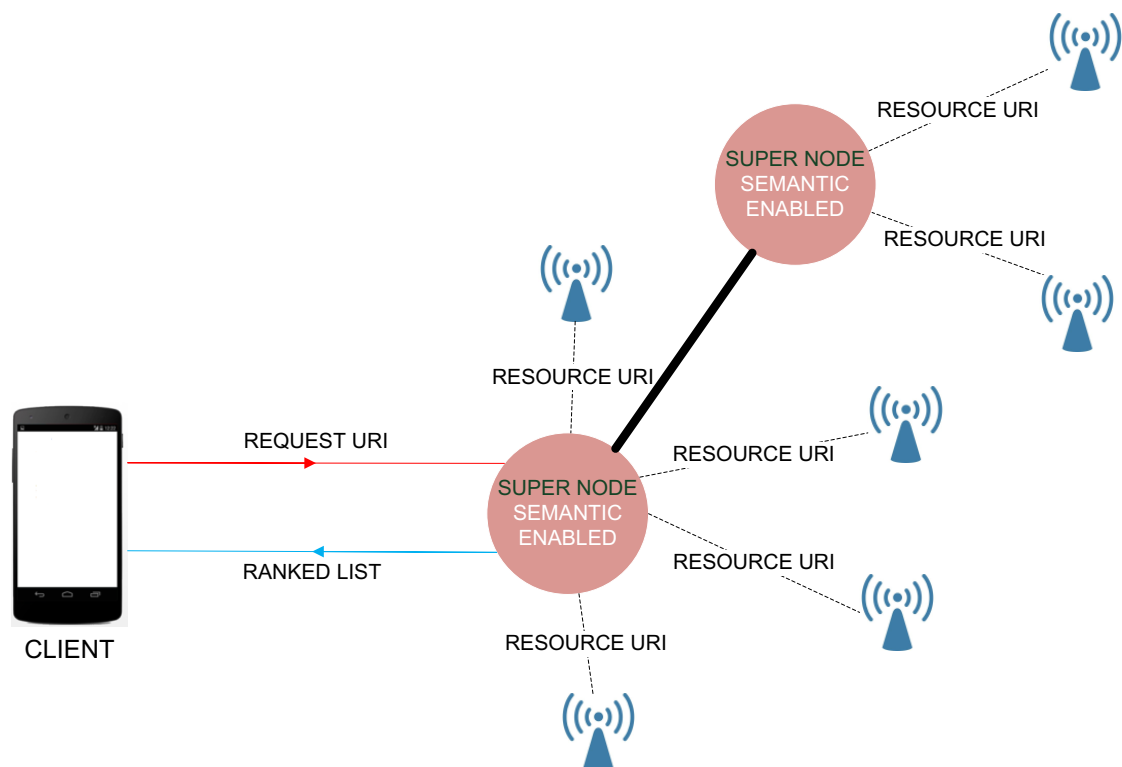
Evoluzione in scenari complessi

Il framework proposto si presta bene all'integrazione immediata con il Web così come lo conosciamo oggi. Ovviamente, è possibile prevedere scenari più complessi, nei quali i nodi possano assumere ruoli più o meno definiti, in un ambiente che si può definire peer-to-peer.

Infatti, oltre al discovery basato sulla lettura di tutti i beacon presenti in una certa area, è possibile prevedere altri scenari nei quali alcuni nodi particolarmente evoluti possano fornire determinati servizi, come il discovery e ranking. Inoltre si potrebbe pensare di implementare delle procedure di discovery multi-hop, nelle quali questi super-nodi siano in grado di cooperare al fine di effettuare un discovery più elaborato, considerando oggetti che non sono nelle immediate vicinanze. Nella sezione seguente sono presentati alcuni scenari previsti.

SCENARIO 1

L'utente (o l'agente) **espone una richiesta** tramite UriBeacon, la quale viene presa in carico da un super nodo posto in tale area; esso è in ascolto sia di UriBeacon REQUEST che di UriBeacon RESOURCE, effettuando discovery e ranking utilizzando le risorse disponibili in tale area; se il punteggio massimo raggiunto non è soddisfacente, può eventualmente contattare altri super nodi ed inoltrare la richiesta, al fine di trovare risorse che la soddisfano meglio. Al termine della procedura, il super nodo dovrà essere in grado di restituire la ranked list.



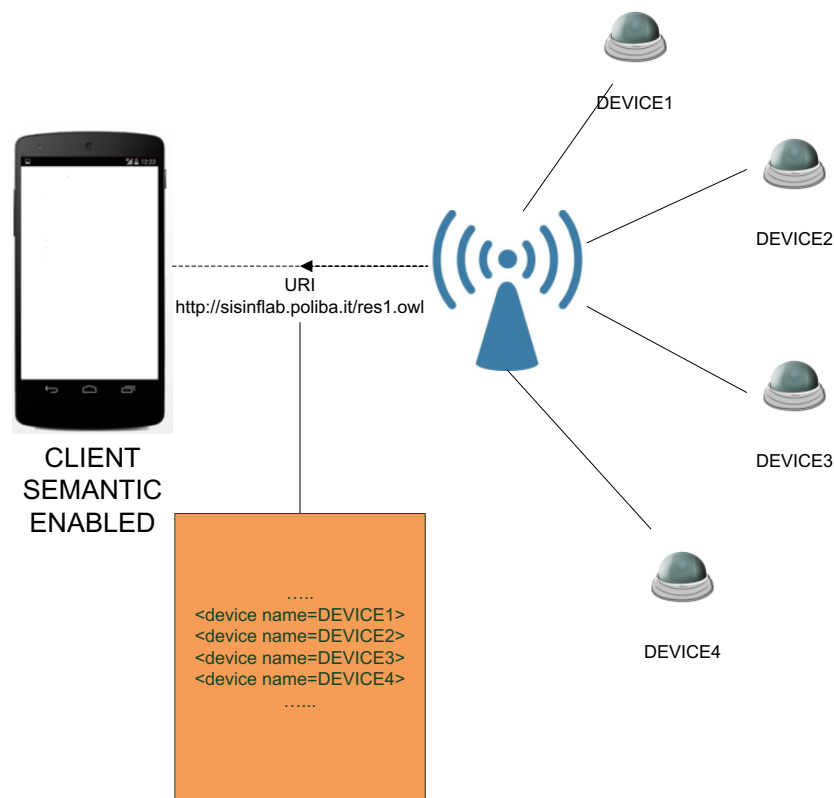
Bisognerà prevedere come:

- Il super nodo sia in grado di distinguere Uri REQUEST e Uri RESPONSE;
- Il super nodo sia in grado di comunicare con altri super nodi [4];

- Il super nodo sia in grado di restituire la ranked list al client.

SCENARIO 2

L'utente (o l'agente) richiede la lista dei beacon nelle vicinanze; un super nodo (sink), posto nel raggio di interazione, non solo espone il suo beacon, ma è il coordinatore di altri nodi non direttamente raggiungibili nel Physical Web ma solo attraverso l'interazione con tale supernodo, che può esporre nella sua annotazione una lista di dispositivi ad esso associati.

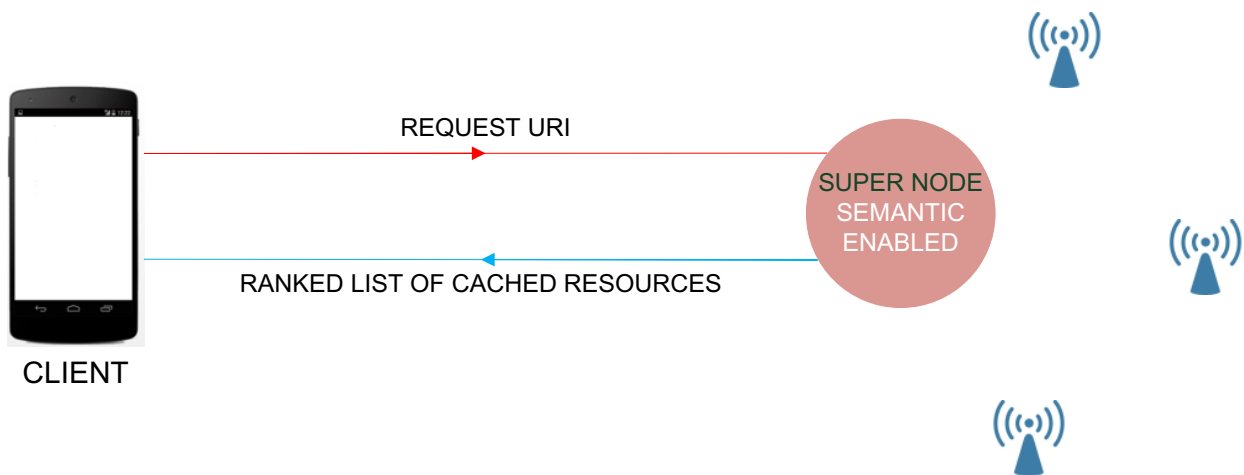


In questo scenario diventa abbastanza critica la sincronizzazione tra il numero e il tipo di dispositivi connessi al nodo esposto sul Physical Web e la loro descrizione all'interno dell'annotazione semantica.

SCENARIO 3

E' un evoluzione del precedente scenario. Il super nodo in **una fase iniziale di setup** ottiene le annotazioni semantiche corrispondenti agli URI contenuti nei diversi UriBeacon che rileva e le salva in una cache interna. Quando un client richiede il discovery, il ranking sul supernodo e restituire la lista al richiedente. In tale scenario dovrebbe essere integrato nel super nodo un servizio locale di URL shortening¹.

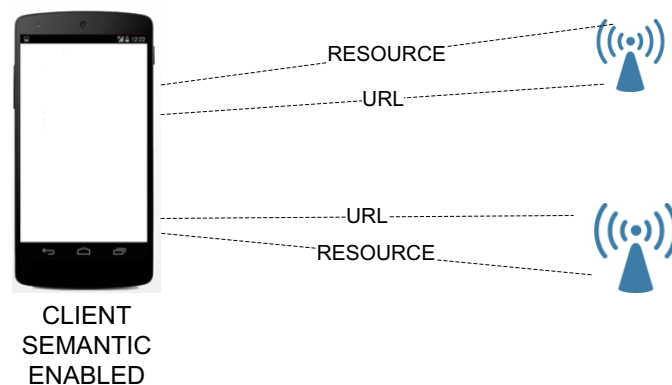
¹ <https://github.com/d-rep/URL-Shortener>



Anche in questo caso bisognerà valutare come implementare l'interazione tra client e supernodo.

SCENARIO 4

I dispositivi sono in grado di esporre direttamente le proprie annotazioni semantiche, permettendo un diretto utilizzo delle stesse al fine di effettuare discovery e ranking. Ovviamente, è necessario elaborare un sistema di esposizione che prescindano dall'utilizzo di UriBeacon, e che permetta di esporre simultaneamente un'UriBeacon con un URL (secondo il modello originale) e l'annotazione semantica.



Gli scenari 2, 3 e 4 potrebbero essere combinati per definire un framework completo.

Occorre valutare attentamente la fattibilità di utilizzo di altre tecnologie per la disseminazione delle annotazioni, o di meccanismi orchestrati per raggiungere questo obiettivo. Una possibile tecnologia potrebbe essere Wi-Fi Direct.

Wi-Fi Direct

Wi-Fi Direct² (anche detto Wi-Fi P2P) permette la comunicazione ad hoc tra dispositivi eterogenei, senza l'intermediazione di uno o più Access Point. Uno dei due dispositivi assume il ruolo di AP durante la fase di negoziazione, alla quale segue un semplice pairing detto **Wi-Fi Protected Setup**.

In questo modo, sarebbe potenzialmente possibile implementare dei meccanismi di comunicazione diretta tra i nodi, perfettamente coesistente con il beaconing BLE necessario per l'architettura standard del Physical Web [4], sfruttando peraltro le proprietà del Wi-Fi che permettono di avere, rispetto a bluetooth

² <http://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/wi-fi-direct>

un raggio molto più ampio di comunicazione e una velocità sensibilmente maggiore. Inoltre, Wi-Fi Direct permette di creare **Wi-Fi Groups** in grado di formare un'infrastruttura **one-to-many**, che potrebbe abilitare, ad esempio, la cooperazione tra i supernodi menzionati in precedenza. Inoltre, si potrebbe pensare di utilizzare questa tecnologia in caso di :

- **mancanza di connettività**: es. recupero delle annotazioni da un URI non possibile in mancanza di connettività Web, mi connetto direttamente al nodo e ricevo l'annotazione
- **interazione tra i nodi**: meccanismi di request/response tra client-supernodo e supernodo-supernodo degli Scenari 2 e 3, in modo da abilitare i servizi orchestrati.

Attualmente, la piattaforma Android supporta delle **API specifiche**³ per l'implementazione di comunicazioni Wi-Fi Direct con altri peer. Su iOS, è possibile utilizzare il Multipeer Connectivity Framework, che abilita funzionalità di discovery e comunicazione Wi-Fi, Wi-Fi P2P e Bluetooth.

³ <http://developer.android.com/guide/topics/connectivity/Wi-Fi-p2p.html>

RIFERIMENTI

- [1] M.Ruta, F.Scioscia, E. Di Sciascio, *Enabling the Semantic Web of Things: framework and architecture*, 2012 IEEE Sixth International Conference on Semantic Computing
- [2] M. Ruta, F. Scioscia, A. Pinto, E. Di Sciascio, F. Gramegna, S. Ieva, G. Loseto, *Resource annotation, dissemination and discovery in the Semantic Web of Things: a CoAP-based framework*, 2013 IEEE International Conference on Green Computing and Communications and IEEE Internet of Things and IEEE Cyber, Physical and Social Computing
- [3] M.Ruta, F.Scioscia, G.Loseto, F. Gramegna, S. Ieva, E. Di Sciascio, *Mini-ME 2.0: powering the Semantic Web of Things*, 3rd OWL Reasoner Evaluation Workshop (ORE 2014), Volume 1207, page 8--15 - jul 2014
- [4] H. Joh, I.Ryoo, *A hybrid Wi-Fi P2P with bluetooth low energy for optimizing smart device's communication property*, Peer-to-Peer Networking and Applications Journal
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12083-014-0276-0#page-1>