# Capitolo 3 – Impostazione del problema di ricerca

## Analisi dati e studio di fattibilità

La nostra ricerca aveva lo scopo di trovare una possibile soluzione al problema della mancanza di reti di comunicazioni classiche, quali reti telefoniche fisse, reti per dispositivi mobili e dati, in particolari scenari che direttamente o indirettamente possono portare alla mancanza di tali reti. Situazioni di tale tipo possono essere scenari di emergenza causati da forti e avverse condizioni meteorologiche e/o ambientali, che facilmente possono intaccare o danneggiare l’infrastruttura adibita alle telecomunicazioni interrompendone il funzionamento. La nostra idea era di poter emulare il processo di diffusione informazioni che si fa in scenari di tale genere, in altre parole il passaparola da persona a persona. Ci siamo quindi concentrati sul capire cosa avremmo potuto sfruttare tra i dispositivi ancora funzionanti in tali situazioni; nella società odierna uno dei dispositivi che tutti, o quasi, hanno è il cellulare e per la precisione uno smartphone. Ogni cellulare moderno è equipaggiato con lo standard Bluetooth, il quale ricalca molto bene quel comportamento *peer-to-peer* del passaparola. Il nostro obiettivo quindi era quello di capire se fosse possibile implementare un sistema di diffusione informazioni peer-to-peer sfruttando questo sistema di trasmissione.

La prima problematica che abbiamo affrontato è stata quella di capire quale fosse il consumo per una trasmissione tramite Bluetooth, quindi abbiamo fatto ricerche sulle caratteristiche di consumo energico da parte del Bluetooth 4.0. Questa tecnologia è definita anche Low Energy in quanto, rispetto alle sue versioni precedenti, ha consumi energetici molto bassi e latenze inferiori. Dalle ricerche fatte (Bluetooth [*cit?*], da Wikipedia [*cit?*] e la tesi della tipa ???), abbiamo trovati questi valori di consumo per il Bluetooth 4.0 LE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Potenza massima all’output | Potenza minima all’output | Distanza |
| 10 mW (10dBm) | 0.01 mW (-20dBm) | ~ 50 m |

*Tabella 3.1: dati consumo energetico Bluetooth 4.0*

Dopo di che abbiamo voluto capire quanto la trasmissione di un pacchetto di grandezza non pensata originariamente per questa tecnologia, potesse influire sul consumo energetico richiesto. Quello che abbiamo ottenuto è stato che, per com’è implementato lo standard Bluetooth LE, il consumo energetico richiesto è linearmente dipendente rispetto la grandezza del pacchetto.

Un’altra problematica affrontata è stata quella che affligge quasi ogni smartphone in commercio: la durata della batteria. Nell’ipotesi di trovarsi in situazioni di emergenza, avere il più a lungo possibile un dispositivo che possa garantire la ricezione di messaggi, è importante. A priori abbiamo fatto uno studio di fattibilità, nel quale abbiamo cercato di capire quanto l’invio di un singolo messaggio tramite Bluetooth potesse influire sulla durata della batteria di uno smartphone e quanta autonomia, in termini di trasmissione e/o ricezione messaggi, potesse avere il dispositivo mobile. Per questo abbiamo fatto una ricerca per i più comuni smartphone in commercio, guardando sui siti delle case costruttrici [*cit?*]per cercare i valori delle batterie e sui principali forum di testing [*cit?*] per i valori di consumo energetico medio sotto i diversi profili d’uso dello smartphone: ad esempio il consumo medio in standby e il consumo medio sotto carico. Nella tabella 3.1 sono riportati i principali valori trovati.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Smartphone | Bluetooth | Batteria | | Consumi | |
| capacità [mAh] | capacità [Wh] | avg idle [w] | avg load [w] |
| Samsung Galaxy S5 | 4.0 | 2800 | 10.78 | 0.5 | 3.1 |
| Samsung Galaxy S4 | 4.0 | 2600 | 9.88 | 0.8 | 3.2 |
| Samsung Galaxy S3 | 4.0 | 2100 | 7.98 | 1.4 | 3.3 |
| LG G3 | 4.0 | 3000 | 11.4 | 1.8 | 4.4 |
| LG G4 | 4.0 | 3000 | 11.4 | 1.1 | 3.8 |
| iPhone 6 plus | 4.0 | 2915 | 11.1 | 2.1 | 3.5 |
| iPhone 6 | 4.0 | 1810 | 6.91 | 1.5 | 3.1 |
| iPhone 5 | 4.0 | 1440 | 5.45 | 1.2 | 2.2 |
| GoogleNexus 5 | 4.0 | 2300 | 8 | 0.8 | 4.3 |
| Google Nexus 6 | 4.1 | 3220 | 12.2 | 1.5 | 4.8 |
| Nokia Lumnia 930 | 4.0 | 2420 | 9.2 | 1.1 | 3.8 |
| Nokia Lumnia 1020 | 4.0 | 2000 | 7.6 | 2.2 | 3.4 |

*Tabella 3.2: dati batteria smartphone*

Dalle nostre analisi è risultato che grazie ai consumi energetici molto bassi che la tecnologia Bluetooth 4.0 LE offre, essa ha una piccola incidenza su quello che è il consumo energetico totale dello smartphone. Di fatto abbiamo un degrado molto basso della durata dei dispositivi rispetto ai loro standard e un numero di trasmissioni possibili, nell’arco di operatività, molto alto.

## Algoritmo di propagazione e parametri

Dopo aver visto che era possibile affrontare un broadcast tramite Bluetooth 4.0 LE, abbiamo scelto un algoritmo di propagazione e modellizzato alcuni parametri per adattare l’algoritmo originale alle nostre esigenze di risparmio energetico. I parametri sono stati progettati in modo che siano dinamici e possano adattarsi al cambiamento dell’ambiente circostante e dei dispositivi stessi, in modo da offrire un buon compromesso tra quantità di lavoro e operatività. Il principale problema che riscontrato nella progettazione dei parametri è stato quello di modellizzare il loro comportamento in modo che abbiano una maggior reattività a valori bassi, in termini di numero di nodi raggiungibili e/o di batteria, e un comportamento più tranquillo per valori alti. Questo perché abbiamo voluto garantire che il sistema non fosse troppo conservativo in situazioni in cui vi è la presenza di pochi nodi.