



UNIVERSITÀ DI PISA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA, DEI SISTEMI,  
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA  
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

***ANALISI DI FATTIBILITÀ PER L'INTRODUZIONE, IN ITALIA,  
DI UNA RETE DEDICATA PER L'IOT CON FUNZIONALITÀ DI FOG COMPUTING:  
IL CASO CISCO***

**SINTESI**

---

RELATORI

Prof. Antonella Martini  
*Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi,  
del Territorio e delle Costruzioni*

Dott. Domenico Loiacono  
*ELIS Consulting Academy, ROMA*

CANDIDATO

Federico Longo

Sessione di Laurea del 30/11/2016  
Anno Accademico 2015/2016  
Consultazione NON consentita

# **Analisi di fattibilità per l'introduzione, in Italia, di una rete dedicata per l'IoT con funzionalità di Fog Computing: il caso Cisco**

**Federico Longo**

---

## **SOMMARIO**

Il presente lavoro di tesi è il risultato di un periodo di stage della durata di cinque mesi, effettuato presso Elis Consulting Academy, nell'ambito del programma Junior Consulting.

L'obiettivo del progetto è stato quello di valutare la fattibilità dell'introduzione di una rete dedicata per l'Internet of Things (IoT) su territorio italiano, basata sull'utilizzo di router Cisco, dotati di capacità computazionale e di software specifici per l'abilitazione delle funzionalità di Fog Computing, paradigma di computing secondo cui i dati sono elaborati in prossimità dei sensori.

Il progetto nasce dall'esigenza di Cisco di identificare un partner che assuma il ruolo di IoT Provider a livello italiano, creando una rete di router che possa coprire l'intero territorio nazionale e occupandosi attivamente della gestione e manutenzione delle infrastrutture, beneficiando del know-how tecnico di cui Cisco dispone. Dopo una fase di identificazione del partner più idoneo, è stato richiesto di definire una tassonomia dei modelli di Smart City attualmente presenti sul mercato identificando quello di maggiore interesse per un'applicazione in ambito urbano e all'interno di tale modello di definire un concept di servizio che utilizzi tali infrastrutture di rete.

## **ABSTRACT**

This thesis is the result of a five-month internship conducted at Elis Consulting Academy, as part of the Junior Consulting Program, aimed at the realization of a project for Cisco Italia.

The goal of the project was to assess the feasibility of introduction of a dedicated network for Internet of Things (IoT) in Italy built on Cisco routers, equipped with computational capabilities and software enabling Fog Computing functionality, computing paradigm in which data are processed in proximity of the sensors. The project born from the need of Cisco to identify a partner who assumes the role of IoT Provider in Italy by creating a network of routers that can cover the entire country taking care of active management and maintenance of infrastructure, benefiting from the technical know-how of Cisco.

To do this, following a phase of identification of the most suitable partners, it was required to define a taxonomy of Smart City models currently present on the market defining the one of greatest interest for application in urban areas and within that model to define a concept of a service that uses Cisco network infrastructures.

## 1. CONTESTO ED OBIETTIVO

Il lavoro di tesi è stato svolto nell'ambito del programma formativo Junior Consulting, organizzato da Elis Consulting Academy. L'obiettivo del programma è quello di formare figure professionali capaci di rispondere alle esigenze progettuali con soluzioni efficaci ed innovative; una fase di formazione in aula basata su temi di Project Management, Innovation Management e Public Speaking ha preceduto le attività progettuali svolte per Cisco Italia.

Cisco, leader mondiale del settore IT, è produttore di router abilitanti connettività in radiofrequenza su protocollo di comunicazione open source LoRa, appositamente progettati per il mondo dell'IoT.

La società, il cui core business è rappresentato dalla vendita di dispositivi hardware, si sta affacciando negli ultimi anni al mondo del software, tramite importanti acquisizioni: una tra tutte quella di Jasper, società attiva da anni nel settore dell'IoT, con piattaforme SaaS per la gestione in cloud di una varietà di oggetti connessi. Questa acquisizione è stata propedeutica alla creazione di una nuova IoT Software Business Unit.

Un ulteriore elemento a supporto del cambiamento di orientamento societario è fornito dal ruolo di cofondatore del consorzio OpenFog, nato per accelerare la diffusione di tecnologie di Fog Computing, tramite lo sviluppo di architetture open e di tecnologie che massimizzino il potenziale dell'IoT.

L'obiettivo della società, a livello italiano, è quello di affermare il protocollo LoRa come standard di comunicazione tra oggetti connessi, utilizzando, come driver di mercato, le funzionalità di Fog Computing utili a garantire maggiori prestazioni in termini di accuratezza e disponibilità dei dati per il settore dell'IoT.

L'obiettivo del progetto consiste nell'identificazione di un potenziale partner che assuma il ruolo di IoT provider su scala nazionale e nella definizione di un ambito di Smart City all'interno del quale proporre un concept di servizio basato sull'infrastruttura di rete dedicata per l'IoT.

## 2. FASI DEL LAVORO, METODOLOGIA E RISULTATI

Nel presente paragrafo si riportano le fasi in cui il progetto è stato suddiviso, con le relative macro attività svolte, gli obiettivi, le metodologie utilizzate ed il ruolo ricoperto dal candidato (R in caso di responsabilità diretta; C per attività di collaborazione).

FASE	MACRO ATTIVITÀ	OBIETTIVI	METODOLOGIE	RUOLO
1. Analisi del contesto IoT e Fog Computing	Analisi IoT in ambito Smart City e applicazioni SIM e SIM-Less	Comprensione delle applicazioni e della diffusione su territorio nazionale	Studio dei report dell'Osservatorio IoT del Politecnico di Milano	C
	Analisi Fog Computing	Comprensione della tecnologia di Fog Computing	Studio della documentazione Cisco	R
	Approfondimento protocollo di comunicazione LoRa	Definizione vantaggi rispetto a protocolli concorrenti	Studio documentazione tecnica	C
2. Selezione del partner	Definizione delle possibili categorie di partner	Redazione di una lista contenente i potenziali partner in ottica di assunzione del ruolo di IoT Provider	Ricerca su web di categorie di società che assicurino presenza capillare su territorio nazionale	R

	Screening delle categorie	Scrematura delle categorie sulla base dei criteri minimi di accettabilità	Screening effettuato tramite utilizzo di driver qualitativi	R
	Definizione potenziali società partner	Definizione e caratterizzazione dei profili dei potenziali partner	Ricerca su web delle società afferenti al settore individuato	R
	Scoring delle società tramite metodo multicriterio AHP	Classificazione dei potenziali partner con metodi multicriterio	Definizione driver di valutazione ed applicazione metodo AHP	R
3. Ranking modelli di Smart City	Definizione dei modelli di Smart City	Definizione di una tassonomia dei modelli di Smart City attualmente presenti sul mercato	Ricerca su web delle principali applicazioni in ambito Smart City	R
	Definizione driver di scelta e ranking dei modelli	Classificazione dei modelli identificati tramite driver oggettivi	Ricerca su web dei maggiori impatti delle Smart City	R
4. Business Case del servizio	Definizione del contesto di Smart Parking	Analisi dell'offerta attuale e delle strategie percorribili	Ricerca su web delle applicazioni, PEST, SWOT	R
	Identificazione dei bisogni e requisiti del servizio	Definizione dei requisiti che apportano maggior valore al cliente	Ricerca su web delle applicazioni	R
	Progettazione concettuale del servizio	Definizione dell'esperienza da offrire al cliente e del Business model del servizio	Stakeholder Map, Customer Journey, Service Blueprint, Business Model Canvas	R
	Stima della redditività del servizio	Definizione dei flussi di ricavo	Analisi ed elaborazione degli Open Data	R

Tabella 1. Fasi, metodologia, ruolo

## 2.1 Analisi del contesto IoT e Fog Computing

L'obiettivo della prima fase progettuale è stato quello di ottenere una conoscenza di alto livello del mondo dell'IoT, con particolare attenzione alle applicazioni in ambito Smart City, alla tecnologia di Fog Computing e al protocollo di comunicazione LoRa.

### 2.1.1 Analisi IoT in ambito Smart City e applicazioni SIM e SIM-Less

L'analisi dei report dell'Osservatorio Internet of Things del Politecnico di Milano ha portato ad una comprensione delle applicazioni degli oggetti connessi in ambito Smart City in Italia, fornendo visibilità sulla percentuale di distribuzione di soluzioni per clienti target e sul rapporto tra le applicazioni incentrate sull'utilizzo di una SIM e quelle che non ne prevedono l'utilizzo.

Dai dati relativi al 2014 si evince che quasi la metà delle applicazioni IoT in Italia sia dedicata a clienti business, mentre un'ulteriore importante fetta di applicazioni raggiunge i clienti finali solamente tramite una società intermediaria. Meno rilevanti le applicazioni che coinvolgono direttamente i clienti finali o i cittadini.

La ripartizione è riportata in Figura 1.

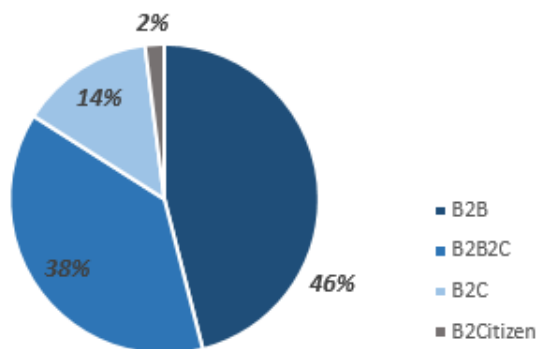


Figura 1. Ripartizione soluzioni IoT per clienti target

L'analisi della distribuzione delle tecnologie IoT sulla base della tecnologia utilizzata mostra come la maggior parte delle applicazioni del futuro faranno a meno di SIM per l'abilitazione della comunicazione tra oggetti connessi. L'attuale situazione embrionale di tali tecnologie e la mancanza di standard possono rappresentare un'opportunità per le aziende operanti in tale settore al fine del raggiungimento di una posizione di leader di mercato. In Figura 2 si riportano le distribuzioni storiche e previsionali degli oggetti IoT sulla base dell'utilizzo di SIM e gli attuali campi di applicazione delle soluzioni SIM-Less.

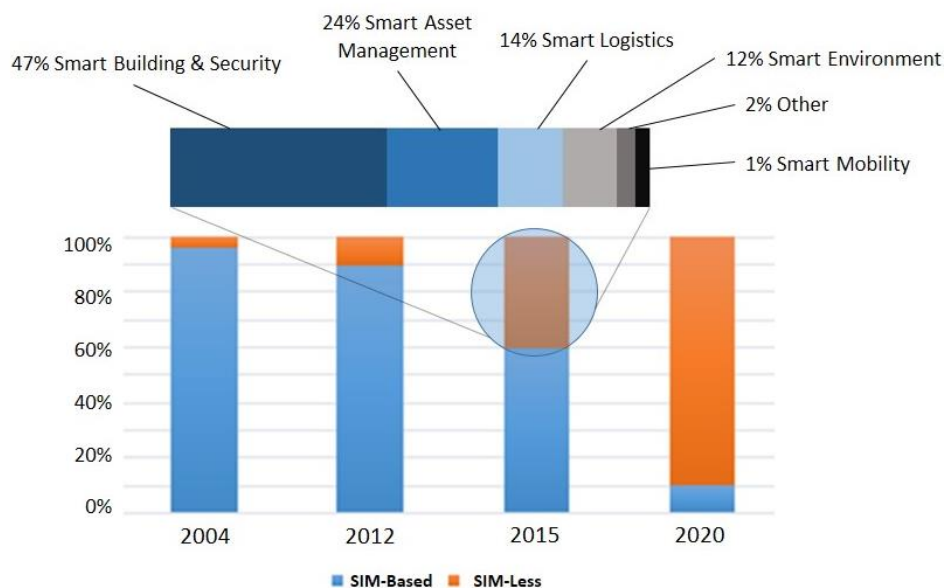


Figura 2. Prospettiva della distribuzione degli oggetti IoT SIM-based e SIM-Less

### 2.1.2 Analisi Fog Computing

Con il termine Fog Computing si definisce un paradigma di computing secondo cui i dati sono processati in prossimità dei sensori, estendendo il Cloud Computing ai bordi della rete. La necessità di una tecnologia complementare a quella del Cloud è dettata dalla mole di dati generati dai dispositivi IoT; si stima che attualmente tali dispositivi generino 2 exabyte di dati al giorno e gli attuali Cloud non sono progettati per le caratteristiche di volume, varietà e velocità ad esse correlate. Si riportano in Tabella 2 i vantaggi apportati dalla tecnologia.

VANTAGGI	DESCRIZIONE
Tempi di risposta	La latenza dei dati è minimizzata dalla vicinanza dell'elaborazione al luogo di raccolta
Conservazione della banda	Solamente le informazioni per cui si necessita di memoria storica sono inviate al cloud, limitando lo scambio di dati

Tabella 2. Vantaggi del Fog Computing

### 2.1.3 Approfondimento protocollo di comunicazione LoRa

LoRa è una tecnologia wireless, che consente la comunicazione tra oggetti tramite l'utilizzo di bande non licenziate. Il protocollo di comunicazione di LoRa è stato analizzato e confrontato con le soluzioni SIM-based e con il principale concorrente in ambito SIM-Less: il protocollo Sigfox. In Tabella 3 si riportano i vantaggi di LoRa, emersi dai confronti.

MAGGIORI VANTAGGI LORA VS SOLUZIONI SIM-BASED
<b>Numero di device gestibili:</b> ordine delle migliaia di sensori per gateway, infrastruttura minima richiesta
<b>Durata delle batterie dei device:</b> valori di durata maggiori a 10 anni
<b>Copertura:</b> facile raggiungibilità di zone non raggiunte da rete mobile
<b>Sicurezza:</b> le chiavi AES128 rendono praticamente impossibile l'intercettazione e la manomissione delle comunicazioni
MAGGIORI VANTAGGI LORA VS SIGFOX
<b>Vantaggi tecnici:</b> maggiore robustezza alle interferenze
<b>Vantaggi economici:</b> banda non licenziata, non prevede pagamenti relativi ad utilizzo della banda

Tabella 3. Vantaggi di LoRa

## 2.2 Selezione del partner

La fase ha riguardato l'identificazione di un potenziale partner, in grado di occuparsi dell'instaurazione e della manutenzione di una rete dedicata per l'IoT, da estendere all'intero territorio nazionale e per lo sviluppo della quale il partner potrà beneficiare delle tecnologie e delle competenze rese disponibili da Cisco.

### 2.2.1 Definizione delle possibili categorie di partner

Sono state definite le possibili categorie di partner utilizzando, come criterio di preselezione, il grado di copertura dell'intero territorio nazionale garantito dalla distribuzione sul territorio delle infrastrutture attualmente in possesso dei potenziali partner.

In Tabella 4 si riportano le categorie di interesse ed una breve descrizione.

POSSIBILI CATEGORIE DI PARTNER	
CATEGORIA	DESCRIZIONE
Tower operator	Società che si occupano di gestione delle infrastrutture di rete e di telecomunicazioni
Fornitori energetici	Società specializzate nella trasmissione e/o distribuzione di energia elettrica o gas in Italia
Proprietari asset infrastrutturali	Società in possesso di asset distribuiti sull'intero territorio nazionale
Servizi di massa	Organizzazioni caratterizzate da punti vendita localizzati sul territorio nazionale facenti riferimento ad una società centrale

Tabella 4. Possibili categorie di partner

### 2.2.2 Screening delle categorie

Sono stati individuati dei driver di scelta tramite i quali effettuare uno screening delle categorie che non presentano i parametri minimi di accettabilità per l'assunzione del ruolo di IoT provider, considerando ai fini dell'analisi gli asset ed il know-how caratteristici delle categorie di partner individuate.

In Tabella 5 si riportano i driver utilizzati per la fase di screening ed una breve descrizione.

DRIVER	DESCRIZIONE
Presenza sul territorio	Attuale disponibilità di infrastrutture sia a livello urbano che extraurbano
Competenze	Competenze in possesso nell'ambito della gestione di reti di comunicazione
Potenziati vantaggi	Vantaggi ottenibili dall'implementazione di tale rete in relazione al business attuale

Tabella 5. Driver screening partner

Dal processo di screening emerge che i Tower Operator risultano essere i principali candidati per l'assunzione del ruolo di IoT provider, disponendo di risorse presenti sull'intero territorio nazionale e di know how tecnico per simili installazioni. La vicinanza al settore comporta inoltre i maggiori vantaggi.

La successiva fase di scoring ha riguardato il confronto delle società attive nel settore delle Tower Operator.

### 2.2.3 Definizione potenziali società partner

In seguito ad una fase di scouting del settore dei Tower Operator, sono stati identificati i maggiori player presenti su territorio nazionale; per volontà del committente non sono stati inclusi nell'analisi gli MNO (Mobile Network Operator), società in possesso di infrastrutture per la telecomunicazione che offrono servizi per la telefonia mobile.

In Tabella 6 si riportano i maggiori Tower Operator selezionati per le successive fasi di scoring e le principali caratteristiche societarie.

SOCIETÀ	CARATTERISTICHE
EI TOWERS	Società che ha già dimostrato interesse nei confronti dell'IoT Ha contribuito alla creazione di una rete Sigfox in Italia
INWIT	Primo tower operator in Italia per numero di siti nel settore grazie al conferimento di siti da parte di Telecom Italia
GALATA	Società controllata da Cellnex, in Spagna è proprietaria di una rete IoT basata su Sigfox
RAI WAY	Società a partecipazione statale non scalabile per statuto

Tabella 6. Potenziali società partner

### 2.2.4 Scoring delle società tramite metodo multicriterio AHP

Le società identificate di interesse per la fase di scoring sono state sottoposte ad un confronto a coppie, attraverso il metodo di analisi multicriterio Analytic Hierarchy Process (AHP). Il metodo richiede la definizione di una gerarchia di criteri, funzionali al raggiungimento dell'obiettivo della valutazione. Sulla base dei criteri viene creato un set di matrici di comparazione; l'aggregazione dei risultati parziali ottenuti dalle diverse matrici porta al ranking finale delle alternative.

In Figura 3 si riporta la gerarchia di criteri utilizzata per il confronto delle alternative.

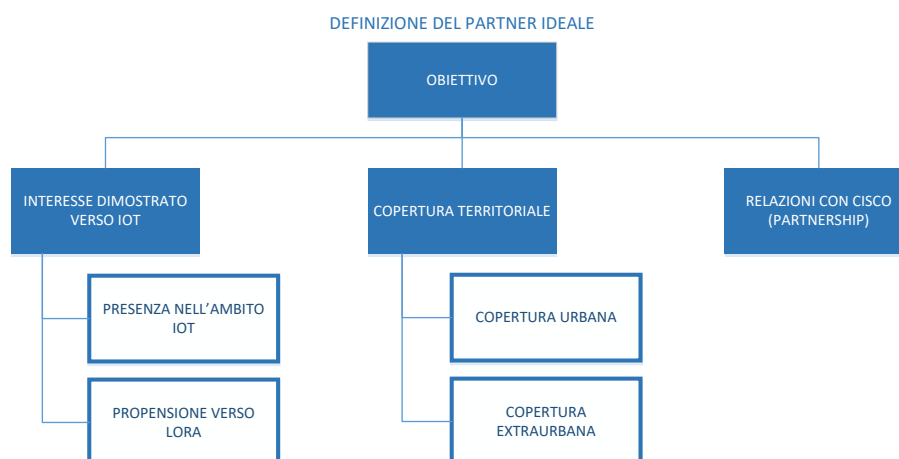


Figura 3. Gerarchia di criteri

In Tabella 7 si riportano i risultati dell'applicazione del metodo AHP.

	El Towers	INWIT	Galata	Rai Way
PRIORITÀ COMPLESSIVA	0,139	0,471	0,264	0,127
PRIORITÀ NORMALIZZATA	0,295	1,000	0,561	0,270

Tabella 7. Risultati del metodo AHP

Dai risultati si evince che INWIT è il partner ottimale nella creazione di una rete per l'IoT in Italia.

### 2.3 Ranking modelli di Smart City

In questa fase progettuale sono stati analizzati i modelli di Smart City attualmente presenti sul mercato, considerando appartenenti a tale categoria le soluzioni in ambito urbano, basate su tecnologie ICT che nascono con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita dei cittadini ed aumentare l'efficienza e la competitività dei servizi urbani. L'analisi ha portato alla definizione di una tassonomia dei modelli e ad un successivo ranking finalizzato all'individuazione dell'ambito in cui sviluppare un concept di servizio.

#### 2.3.1 Definizione dei modelli di Smart City

La mancanza di una tassonomia condivisa relativa alle applicazioni in ambito Smart City ha richiesto di definire una classificazione, che tenga conto delle tassonomie proposte sia da enti di ricerca che da società private; per ogni modello individuato sono state identificati gli elementi al contorno che hanno portato alla costituzione del modello, i benefici apportati dall'applicazione delle soluzioni, i fattori abilitanti necessari per l'implementazione e i trend di maggiore interesse identificati all'interno dei diversi ambiti. In Tabella 8 si riportano i modelli di Smart City risultanti dall'analisi e la relativa descrizione.

MODELLO DI SMART CITY	DESCRIZIONE
SMART GRID	Rete elettrica bidirezionale che integra le azioni di tutti gli utenti connessi attraverso contatori intelligenti
SMART LIGHTING	Sistema di controllo elettronico dell'illuminazione basato sull'utilizzo di sensori che rilevano i cambiamenti nell'ambiente esterno
SMART MOBILITY	Sistemi intelligenti che forniscono informazioni inerenti le diverse modalità di trasporto in ottica di ottimizzazione della mobilità dei beni e delle persone
SMART GOVERNMENT	Integrazione delle informazioni relative alla gestione della città che permettono il rafforzamento dell'interazione tra istituzioni e cittadini mediante utilizzo e condivisione di Open Data



SMART SECURITY	Integrazione dei componenti di sicurezza urbana con elementi infrastrutturali che proteggono la rete vitale della città
SMART BUILDING	Trasformazione degli edifici in organismi viventi tramite sinergia tra efficienza energetica, comfort e sicurezza attraverso interconnessione di oggetti connessi in ambito IoT
SMART WASTE	Integrazione delle informazioni provenienti dai sistemi di raccolta rifiuti attraverso l'utilizzo di cassonetti intelligenti che rilevano il riempimento
SMART WATER	Sistema di monitoraggio della distribuzione e della gestione delle risorse idriche basato sull'utilizzo di tecnologie digitali
SMART HEALTH	Insieme di soluzioni adottate in ambito medicale per la fornitura di servizi di assistenza a distanza del paziente
SMART EDUCATION	Metodologie didattiche basate su contenuti digitali che prevedono l'individuazione e la personalizzazione degli apprendimenti attraverso la partecipazione attiva degli studenti

Tabella 8. Modelli di Smart City

### 2.3.2 Definizione driver di scelta e ranking dei modelli

I modelli di Smart City, precedentemente individuati, sono stati sottoposti a valutazione tramite driver che considerino i vantaggi di lungo periodo apportati dalla relativa applicazione in ambito urbano. Nello specifico, gli elementi di giudizio sono relativi ai benefici che i modelli apportano ai cittadini, agli aspetti tecnici richiesti per l'implementazione delle soluzioni e agli aspetti economici in termini di fattibilità e potenzialità del mercato. In Tabella 9 si riportano i driver relativi alle macro categorie identificate.

MACRO CATEGORIE	DRIVER
Benefici per i cittadini	Sostenibilità ambientale
	Interesse dei cittadini
	Prosuming
	Ampiezza del segmento
Aspetti tecnici	Integrabilità tra modelli
	Realizzabilità
	Reperibilità dati open
Aspetti economici	Investimenti in Italia
	CAGR
	Penetrazione attuale

Tabella 9. Driver Smart City

In Tabella 10 si riporta il ranking dei primi tre modelli di Smart City, ottenuto tramite l'utilizzo di una scala lineare 1-3-5. Il modello di Smart Mobility risulta essere il più idoneo per lo sviluppo di un concept di servizio in ambito urbano.

RANKING	MODELLI DI SMART CITY
1	<b>Smart Mobility</b>
2	Smart Grid
3	Smart Waste

Tabella 10. Ranking dei modelli Smart City

## 2.4 Business Case del servizio

In seguito all'identificazione del modello di Smart City di maggiore interesse per la definizione di un servizio, è stato richiesto dai committenti di procedere con la definizione di un servizio di Smart Parking, da offrire all'interno della città di Torino.

### 2.4.1 Definizione del contesto di Smart Parking

In questa fase è stata effettuata un'analisi dell'offerta, in termini di soluzioni dedicate per lo Smart Parking e delle strategie percorribili in base alle tecnologie di cui Cisco dispone. L'analisi del contesto ha rivelato che il mercato delle soluzioni di Smart Parking presenta grandi prospettive di crescita, con un CAGR stimato nel periodo 2014-2025 prossimo al 18% per le applicazioni su territorio europeo e nord americano (fonte: Frost & Sullivan).

Il contesto italiano è stato analizzato tramite metodologia PEST, identificando un settore in cui sono già presenti soluzioni diffuse sul territorio che riscontrano l'interesse delle maggiori città; tali soluzioni spesso dimostrano un carattere esclusivamente verticale e scarsa integrazione nel sistema della mobilità urbana. Tramite analisi SWOT i suddetti elementi sono stati tradotti in opportunità e minacce ed integrati con i punti di forza e di debolezza connessi all'infrastruttura proposta da Cisco.

In Figura 4 si riporta la matrice SWOT relativa al contesto di Smart Parking con le strategie percorribili ottenute dall'incrocio tra i campi caratteristici della matrice:



Figura 4. SWOT Smart Parking

### 2.4.2 Identificazione dei bisogni e requisiti del servizio

In seguito all'analisi delle più rilevanti applicazioni di Smart Parking in ambito internazionale si è giunti all'identificazione dei bisogni da soddisfare in fase di progettazione del servizio. In Tabella 11 si riportano i bisogni *must be* e *delightful* emersi dall'analisi dei servizi attualmente offerti.

BISOGNI MUST BE	BISOGNI DELIGHTFUL
Informazioni real time sullo stato di occupazione	Integrazione con funzionalità di navigazione
Pagamento elettronico della sosta	Ottimizzazione dei percorsi urbani

Tabella 11. Esigenze da soddisfare

I bisogni emersi sono stati trasformati in requisiti e considerati come elementi in ingresso delle successive fasi di progettazione del servizio. Nello specifico, si è deciso di rispondere ai bisogni di tipo *delightful* proponendo un sistema di navigazione integrato con le informazioni sugli stalli disponibili che preveda la possibilità di prenotare in anticipo il parcheggio più vicino alla destinazione desiderata.

#### 2.4.3 Progettazione concettuale del servizio

La progettazione concettuale del servizio di Smart Parking è stata effettuata utilizzando le metodologie proposte dal testo *"This is Service Design Thinking"*, di Stickdorn e Schneider (ed. John Wiley & Sons, 2012), che riporta una serie di best practice ed un elenco di passi da seguire in fase di progettazione, riguardanti le attività di esplorazione del contesto, creazione dell'idea, riflessione sulla relativa fattibilità ed implementazione. Per ogni fase progettuale è stato scelto uno strumento tra quelli proposti dal testo, opportunamente modificato per adattarlo allo specifico contesto di progettazione.

Le interazioni previste tra utente e servizio sono riportate nel Customer Journey in Figura 5.

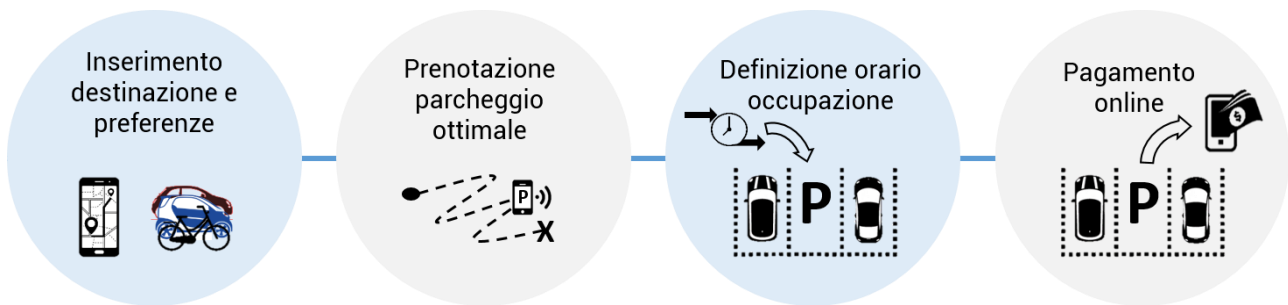


Figura 5. Customer Journey

I segmenti di clientela individuati per il servizio riguardano sia le categorie di utenti finali che clienti business. Ai guidatori di automobili (siano esse private o in modalità sharing) interessati ai servizi di informazione sullo stato dei parcheggi e alla relativa prenotazione si aggiungono i cittadini privati cui viene fornita una piattaforma su cui noleggiare i propri parcheggi a terzi. Sono stati identificati come clienti anche le società di car sharing e bike sharing che possono trarre beneficio dalla visibilità offerta dall'applicazione e incrementare la clientela tramite la proposizione di percorsi multimodali. Infine, si considerano clienti anche i punti vendita del centro che tramite un abbonamento possono garantire un parcheggio sempre disponibile ai propri clienti. In Figura 6 si riporta il Business Model Canvas, proposto per il servizio in questione.

# BUSINESS MODEL CANVAS

## Servizio di Smart Parking

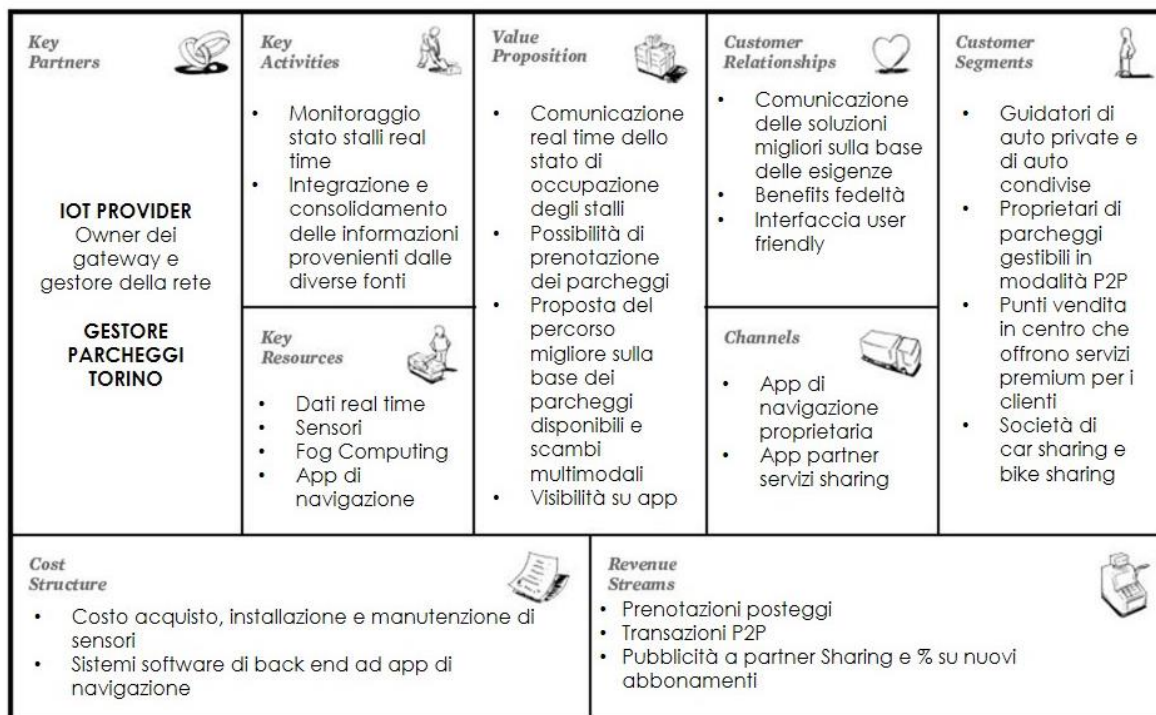


Figura 6. Business Model Canvas del servizio proposto

### 2.4.7 Stima della redditività del servizio

Sulla base delle informazioni relative alla città di Torino e dei clienti target del servizio, sono state redatte stime per ogni segmento di clientela individuato. Le assunzioni sono state effettuate tramite analisi degli Open Data torinesi messi a disposizione della piattaforma AperTO e dalle informazioni sullo stato di occupazione dei parcheggi in struttura forniti dalla società 5T Torino. In Tabella 12 si riportano le stime per i vari segmenti di clientela.

SEGMENTO DI CLIENTELA	FONTI DI RICAPO	STIME RICAVI ANNUALI
Guidatori di auto private	Prenotazioni di parcheggi	504.000€
Società bike sharing	% su nuovi abbonamenti	500€
	Pay per click per accessi al sito	3.650€
Società car sharing	Prenotazioni di parcheggi	25.344€
	% su nuovi abbonamenti	650€
	Pay per click per accessi al sito	23.360€
Parcheeggi P2P	% sulle transazioni	12.960€
Attività commerciali	Prenotazione parcheggi limitrofi	46.800€
<b>TOTALE</b>		<b>617.264 €</b>

Tabella 12. Stime dei ricavi annuali per il servizio proposto

### 3. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Il servizio di Smart Parking proposto rappresenta una possibile applicazione in ambiente urbano su rete IoT; il valore aggiunto alle fonti di ricavo individuate può essere fornito da un utilizzo strategico dei dati, offrendo soluzioni che anticipino le esigenze degli utenti, tramite l'utilizzo di analisi big data generati e con possibili

sviluppi in ottica di machine learning. Gli sviluppi futuri del progetto prevedono l'analisi di fattibilità dell'introduzione di una rete dedicata per l'IoT in ambito extraurbano e lo sviluppo di ulteriori soluzioni in ambito urbano.

Gli obiettivi del progetto sono stati raggiunti mediante le consegne dei deliverables, effettuate in concomitanza di riunioni di condivisione dello stato avanzamento lavori (SAL). I risultati del progetto sono stati presentati al referente aziendale Francesco Del Verme, Sales System Engineer di Cisco, il quale ha espresso interesse nei confronti del servizio di Smart Parking, apprezzando l'approccio olistico al settore della mobilità e il focus sui vantaggi legati all'applicazione della tecnologia di Fog Computing al servizio proposto. Una successiva evoluzione del progetto riguarderà lo sviluppo di un prototipo software dell'applicazione di Smart Parking, propedeutico alla proposizione della soluzione alla funzione Marketing di Cisco.

## APPENDICE

Lo scopo dell'appendice è quello di ripercorrere l'esperienza offerta dal programma formativo Junior Consulting ed evidenziare il ruolo che tale programma ha svolto nel passaggio dal mondo dell'università a quello del lavoro.

### Il gruppo JC27

Il primo elemento che mi ha piacevolmente colpito ha riguardato l'attenzione nei confronti dei partecipanti, la volontà di farci conoscere non tanto per il background accademico ma quanto per le personali attitudini ed interessi. I primi giorni di programma sono stati dedicati ad attività di team building e ad innumerevoli presentazioni personali, attività fondamentali per la creazione di un clima positivo e collaborativo che si è poi protratto nel corso di tutta l'edizione.

Durante le fasi progettuali sono stati costituiti gruppi da 2/3 persone guidate da un team leader dello staff; il mantenimento di un clima di collaborazione è stata garantito dalla location: un unico Open Space condiviso con i membri dello staff in cui il confronto e la creazione di sinergie si è trasformato in un elemento di quotidianità.



Tantissimi sono stati i momenti di convivialità sia in corrispondenza delle pause che al di fuori dell'orario lavorativo: immancabile la partita di calcetto settimanale con i membri dello staff. Il tutto è stato favorito dalla nomina di un team del mese addetto ad utilizzare i mezzi di comunicazione istituzionali per la proposizione di attività ricreative.

### La formazione in aula

Il primo mese di programma ha riguardato la trattazione di temi propedeutici all'attività progettuale, inerenti sia ad aspetti tecnici che allo sviluppo di soft skills, competenze imprescindibili nel

mondo del lavoro.

Si riportano i macro-argomenti trattati in maniera concentrata durante il primo mese di formazione in aula e affrontati "on the job" nel corso delle attività progettuali:

- Conoscenza dei tratti della personalità: in fase di formazione è stato proposto lo svolgimento del test Myers-Briggs con relativa discussione dei risultati; la conoscenza dei tratti distintivi di ognuno di noi ha permesso una comunicazione efficace nel gruppo per il corso di tutto il programma fornendoci uno strumento facile da comprendere anche per i non addetti ai lavori (la classe era composta totalmente da ingegneri);
- Formazione linguistica: la classe è stata sottoposta ad una settimana di Business English, utile ad ampliare il vocabolario e simulare la conduzione di riunioni in lingua inglese; l'aspetto comunicativo è stato trattato approfonditamente tramite diverse lezioni ed applicazioni di Public Speaking;
- Formazione tecnica: sono state proposte lezioni di Innovation Management, Problem Solving & Problem Setting, Project Management, preparazione alla certificazione CAPM, utilizzo avanzato di MS Word, PowerPoint, Excel e Outlook.

### I salotti di esperienza

Frequenti sono state le visite effettuate in Open Space da parte di Manager di numerose aziende italiane interessati al nostro modo di lavorare e ben disposti a raccontare le proprie esperienze lavorative, apprezzando la particolare realtà in cui si immergavano (non è frequente trovare società di consulenza in cui giovani laureandi lavorano su progetti commissionati da multinazionali) e fornendo consigli dettati dall'esperienza riguardanti il mondo del lavoro.

Tra le visite di maggiore spessore si riportano quelle effettuate da Andrea Sironi, rettore dell'Università Bocconi e presidente della Borsa Italiana, il quale ha riscontrato un allineamento tra i temi progettuali condotti dal programma e quanto richiesto dal mercato, e la visita di Gabriela Styf Sjoman, responsabile della funzione Engineering & TILab di TIM la quale ha fornito una overview sul mondo dell'IoT.

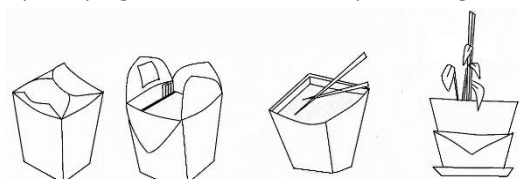


### Le attività progettuali

L'utilizzo del plurale non è lasciato al caso: sarebbe riduttivo menzionare solamente il progetto su cui è stata sviluppata la tesi di laurea.

#### Easy Chopsticks

Il primo progetto che ci è stato sottoposto ha riguardato lo svolgimento di un'attività progettuale relativa all'introduzione di un nuovo package per noodle (da questo il nome "Easy Chopsticks"); le fasi affrontate hanno previsto la definizione dei clienti target tramite analisi di dataset, proseguendo poi con una progettazione concettuale e con la definizione di un bozzetto di prodotto; tutte le attività sono state formalizzate tramite documentazione tecnica e presentazione dei risultati allo staff.





Peculiarità del progetto: gruppi eterogenei, il mio gruppo era composto da due ingegneri gestionali, un informatico ed un ingegnere delle telecomunicazioni, e soli 3 giorni per completare tutte le attività ed esporre i risultati!

Il progetto a cui ho partecipato è stato valutato come vincitore della competizione; date le caratteristiche di eco-sostenibilità richieste in termini di requisiti, è stata proposta una confezione contenente del terriccio sintetico ed un seme di piantine aromatiche, in modo da trasformare la confezione in un vaso a seguito della consumazione del contenuto.

### Be Digital

Be Digital è stata una piattaforma di crowdfunding di idee, all'interno della quale era possibile caricare le proprie idee relative a temi proposti dalle aziende partecipanti al contest. Tali idee prendevano parte ad una sorta di mercato digitale ed erano previsti step successivi raggiungibili tramite riscontro di interesse da parte dei partecipanti alla piattaforma, i quali disponevano di una sorta di borsellino elettronico da investire nelle idee. La validazione degli esperti era necessaria per accedere alla fase finale di Pitch.

L'idea personalmente proposta rispondeva alla challenge sollevata da Barilla in ambito Employee Engagement: l'obiettivo era quello di proporre delle soluzioni digitali che potessero favorire la creazione di un clima aziendale positivo e collaborativo all'interno dell'azienda.

L'idea è stata presentata con il nome "EMI - Enhance My Idea"; consisteva di un plug-in, integrabile con i software comunemente utilizzati in azienda, che funge da front office con una piattaforma aziendale basata su rete Intranet, permettendo la condivisione e la partecipazione a questioni legate alla vita aziendale.

Tale proposta, formalizzata tramite mock-up dell'applicazione, ha riscontrato pareri positivi da parte dei partecipanti della piattaforma ma non è stata selezionata per le fasi finali di Pitch.

La partecipazione all'Hackaton previsto in preparazione al Pitch è però avvenuta in qualità di esperto: sono stato invitato a supportare un gruppo di sviluppatori informatici che avevano proposto una dashboard che permette il monitoraggio real time delle informazioni relative alle torri di telecomunicazioni, il rilevamento dei guasti e l'abilitazione delle azioni preventive e correttive.

Tale soluzione è stata presentata alla platea in sede di Pitch, proponendo un prototipo funzionante, aggiudicandosi il quarto posto complessivo.

### Il 6 e il 7 aprile Be Digital Hackathon



Be Digital Hackathon

### Progetto Cisco

I contenuti del progetto sono ampiamente riportati all'interno della tesi; gli elementi che vorrei evidenziare in questa sede riguardano invece gli aspetti di contorno che hanno portato alla realizzazione del progetto stesso.



Il team, composto da me e Francesco, laureando magistrale in ingegneria delle telecomunicazioni, è stato guidato nelle diverse fasi da Andrea, team leader neolaureato in ingegneria informatica, partecipante della precedente edizione di Junior Consulting.

Il differente background accademico non si è mai dimostrato come un limite alla collaborazione quanto come un elemento di stimolo alla condivisione di conoscenze e ad una suddivisione delle attività sulla base delle competenze distintive di ognuno di noi.

La partecipazione alle attività progettuali è stata completa sia per quanto riguarda l'aspetto operativo, di cui eravamo i diretti responsabili, che relativamente alla pianificazione dell'intero progetto.

Le scelte relative a milestone e contenuti dei deliverable hanno sempre riguardato il gruppo nella sua totalità in ottica di responsabilizzazione di tutti i componenti. È stato lasciato ampio spazio alla creatività del singolo, senza perdere mai di vista l'obiettivo finale.

Grande importanza è stata riposta nella crescita della persona: il programma stesso prevedeva incontri periodici con il team leader per valutare gli ambiti di miglioramento sia dal punto di

vista professionale che da quello relazionale e personale.

In conclusione, posso affermare che è stata una esperienza fondamentale per la mia crescita professionale e personale, che mi ha permesso di affacciarmi al mondo del lavoro con un approccio completamente diverso da quello che avrei adottato appena uscito dall'università.