

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



**Politecnico
di Torino**

Tesi di Laurea

**Project e Portfolio Management nelle Smart Cities:
Analisi dell'efficacia delle metodologie e delle pratiche
per la gestione dei progetti all'interno dei comuni delle
SC**

Relatore:

Prof. Alberto De Marco

Correlatore:

Aurelio Palacardo

Candidata:

Ilaria Andò

Aprile 2022

“È delle città come dei sogni: tutto l’immaginabile può essere sognato ma anche il sogno più inatteso è un rebus che nasconde un desiderio, oppure il suo rovescio, una paura. Le città come i sogni sono costruite di desideri e di paure, anche se il filo del loro discorso è segreto, le loro regole assurde, le prospettive ingannevoli, e ogni cosa ne nasconde un’altra.”

Italo Calvino, *Le città invisibili*, 1972

ABSTRACT

Smart City is a concept that has been receiving increasing attention from urban planning and governmental activities for some years now.

It is a response to recent urban challenges, such as rapid population expansion, increasing global energy consumption and greenhouse gas emissions, economic competitiveness and growing citizen expectations.

In the literature, there are multiple definitions of the term Smart City due to the different areas of interest and stakeholders involved, so a common term has not yet been established. It could be defined as a city in which ICT merges with traditional infrastructure, thus connecting digital intelligence with the urban world to solve public problems and improve the quality of life of citizens.

In this paper, we aim to assess the level of maturity of Project and Portfolio Management (PPM) methodologies within Smart Cities offices for the implementation of various projects. In order to determine this, a questionnaire was carried out, submitted to managers of different cities around the world and, from the results obtained, analyses were conducted: the first qualitative and the second more quantitative, carried out with the use of statistical methods. The objective of this study would be to understand whether the "success" and better performance of a Smart City is linked to a better use of PPM techniques and the type of administrative offices.

ASTRATTO

Smart City è un concetto che, già da qualche anno, ha assunto una crescente attenzione da parte della pianificazione urbana e delle attività governative.

Si tratta di una risposta alle recenti sfide urbane, come la rapida espansione della popolazione, l'aumento del consumo globale di energia e delle emissioni di gas ad effetto serra, la competitività economica e le aspettative dei cittadini sempre più in crescita.

In letteratura, vi sono molteplici definizioni del termine Smart City a causa dei diversi ambiti d'interessi e delle varie parti coinvolte, per questo, non è stata ancora stabilita una dicitura comune. La si potrebbe definire come una città in cui l'ICT si fonde con le infrastrutture tradizionali, facendo così connettere l'intelligenza digitale con il mondo urbano, per risolvere problemi pubblici e migliorare la qualità della vita dei cittadini.

Nel presente lavoro, si intende valutare il livello di maturità delle metodologie di Project e Portfolio Management (PPM) all'interno degli uffici delle Smart Cities per l'implementazione dei vari progetti. Per determinare ciò, è stato realizzato un questionario, sottoposto a managers di diverse città in tutto il mondo e, dai risultati ottenuti, sono state condotte delle analisi: la prima qualitativa e la seconda più quantitativa, realizzata con l'utilizzo di metodi statistici.

L'obiettivo di questo studio vorrebbe essere quello di capire se il "successo" e le migliori performance di una Smart City sono legati ad un miglior utilizzo delle tecniche di PPM e alla tipologia di uffici amministrativi.

Indice

Indice Tabelle

Indice Figure

Introduzione

1	Breve excursus letterario.....	15
1.1	Smart city	15
1.2	Project management	20
1.3	Portfolio Management.....	22
1.4	Project Management Office	24
2	Introduzione metodologia	26
2.1	Realizzazione questionario.....	27
2.2	Raccolta delle città a cui inviare il questionario.....	32
2.3	Caratteristiche intrinseche di una città	33
2.4	Smart city Index	40
3	Raccolta dati.....	42
4	Analisi qualitativa	48
4.1	Studio dei singoli quesiti	48
4.2	Classificazioni delle città	58
5	Analisi statistica	69
5.1	Introduzione concettuale	69
5.2	Correlazione tra variabili di natura differente	74
5.3	Correlazione statistica: risultati ottenuti.....	76
6	Interpretazione dei risultati e discussione.....	81
6.1	Uso del Project Portfolio Management	81

6.2	Correlazione project portfolio management e variabili contestuali: confronto aspettative vs realtà	83
6.3	Correlazione tra Project Portfolio Management e Smart City Index	85
6.4	Risultati di altre analisi ideate successivamente.....	86
7	Conclusioni	87
8	Bibliografia	89

Indice Tabelle

Figura 1: Livelli di responsabilità del management con progetti, programmi e portfolio.....	21
Figura 2: Relazione tra Portafoglio, programma, progetto.....	23
Figura 3: Distribuzione geografica delle città	32
Figura 4: Scala per la classificazione dell'AQI	34
Figura 5: Mappa globale del diritto all'informazione.....	36
Figura 6: Global Innovation Index 2021	39
Figura 7: Livello di percezione della corruzione di 180 paesi nel mondo	40
Figura 8: percentuali di risposte ottenute per continenti	42
Figura 9: Percentuale di soggetti intervistati.....	49
Figura 10: Percentuale di anni di esperienza in project management	49
Figura 11: percentuale di persone con qualifica.....	50
Figura 12: Risposte ottenute al quesito Q1	50
Figura 13: punteggi quesito Q4.....	51
Figura 14: Risposte al quesito Q6	52
Figura 15: Percentuali risposte al quesito Q8.....	52
Figura 16: Risposte ottenute dal quesito Q9	53
Figura 17: Risposte al quesito Q10	53
Figura 18: Risposte ottenute dal quesito Q11	54
Figura 19: Risultati quesito Q2	55
Figura 20: risposte ottenute dal quesito Q3.....	55
Figura 21: Percentuale di risposte al quesito Q7.....	56
Figura 22: Risposte ottenute al quesito Q5	57
Figura 23: Classificazione dei sotto-domini in base al livello di investimenti intrapresi in iniziative smart.....	57
Figura 24: Classifica per dominio	58

Figura 25: Grafico classifica domini	67
Figura 26: Interval plot relativo alle risposte delle procedure di project management	83

Indice Tabelle

<i>Tabella 1: Classificazione domini hard e soft</i>	18
<i>Tabella 2: Classificazione per domini e sotto-domini</i>	19
Tabella 3: Confronto tra Project Program an Portfolio Management	22
Tabella 4: Classifica delle città secondo lo Smart City Index 2021	41
Tabella 5: Lista completa delle città che hanno risposto al questionario	43
Tabella 6: Valori medi e deviazioni standard relativi a tutte le città analizzate. Dati relativi all'anno 2020 o 2021	45
Tabella 7: Graduatoria secondo lo Smart City Index delle città oggetto di studio.....	46
Tabella 8: Punteggi relativi al quesito Q3	56
Tabella 9: Classifica delle città in base al grado di utilizzo delle tecniche di project management. 59	
Tabella 10: Punteggi attribuiti dalle preme 6 classificate	60
Tabella 11: Punteggi attribuiti dalle ultime 3 classificate	60
Tabella 12: Classifica delle città in base al grado di utilizzo delle tecniche di portfolio management	61
Tabella 13: punteggi delle città più basse in classifica	62
Tabella 14: risposte al quesito Q8	62
Tabella 15: risposte per ogni città al quesito Q2	63
Tabella 16: punteggi complessivi risposta Q3	64
Tabella 17: risposte quesito Q7	64
Tabella 18: classifica complessiva caratteristiche PMO	65
Tabella 19: Livello iniziative intraprese.....	66
Tabella 20: Graduatoria generale PPM	68
Tabella 21: Classificazione tipologie di variabili.....	72
Tabella 22: Varabili indipendenti e variabili dipendenti.....	75
Tabella 23: Tabella coefficienti di correlazione e p-value	77

<i>Tabella 24: Coefficienti di correlazione e p-value tra PPM e anni di esperienza degli intervistati</i>	78
Tabella 25: Correlazione tra project portfolio management e smart city rank	79
Tabella 26: Correlazioni project management, portfolio management, PMO, domini applicativi ..	80
Tabella 27: Valori medi e deviazioni standard per ogni quesito	82

Glossary

PPM = Project Portfolio Management

PMO = Project Management Office

SC = Smart City

ICT = Information and Communication Technology

IPMA = International Project Management Association

ICMA = International Capital Market Association

AQI = Air Quality Index

PIL = Prodotto Interno Lordo

GDP = Gross Domestic Product

RTI = Right to Information

GII = Global Innovation Index

WIPO = World Intellectual Property Organization

CPI = Corruption Perceptions Index

SCI = Smart Cities Index

CInO = Chief Innovation Officer

Introduzione

Il processo di urbanizzazione ha notevolmente migliorato lo standard di vita delle persone, sviluppando forniture di acqua e sistemi fognari, edifici residenziali e per uffici, servizi educativi e sanitari e un comodo trasporto [1]. Negli anni 50, solo il 30% della popolazione mondiale viveva nelle città; nel 2014, il livello di urbanizzazione ha raggiunto il 54%, e si prevede, che entro il 2050 [2], la cifra sarà del 66% [3]. Poiché le città non sono solo centri di attività umana, ma anche luoghi in cui le esigenze economiche, ambientali e sociali sono amplificate, l'urbanizzazione crea anche nuove sfide e problemi.

I cittadini, i governi e le parti interessate, si trovano quindi costretti a prestare attenzione all'ambiente e allo sviluppo sostenibile delle città e a cercare di trovare una serie di soluzioni tecniche per ridurre questi problemi urbani [4].

Grazie alla rivoluzione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) alcuni problemi sono stati ridotti. Negli ultimi dieci anni, i sistemi cittadini sono diventati più digitali e si è verificato un cambiamento fondamentale nell'ambiente di vita della popolazione e nelle modalità di governo delle città. L'economia, la cultura, i trasporti, l'intrattenimento e tutti gli altri aspetti delle comunità urbane, sono diventati strettamente correlati con l'ICT e Internet è diventato una parte importante della vita quotidiana dei cittadini.

L'urbanizzazione, la crescita e i problemi associati delle città moderne, insieme al rapido sviluppo delle nuove tecnologie, hanno dato vita al concetto di "Smart City" [5].

L'obiettivo di una Smart City (SC) è quello di favorire la crescita economica e sociale della città, garantire la competitività globale, migliorare la sua sostenibilità ambientale e la qualità della vita dei suoi cittadini [6] [7].

Le amministrazioni devono trovare soluzioni innovative per risolvere tutti i problemi quotidiani di una città [8] e devono guidare tutti i soggetti interessati verso la massimizzazione dei valori economici e sociali [9]. Diversi autori concettualizzano le SC come un portafoglio di collaborazioni intersettoriale [10] e di iniziative dove il governo gioca il ruolo di coordinatore, finanziatore e regolatore [11]. Ogni SC è descritta dal proprio portafoglio di progetti smart e una strategia di successo dipende dal successo dei singoli progetti, sviluppati dalle diverse parti interessate, ognuna delle quali utilizza diverse tecnologie [12].

È compito dei governi locali integrare queste iniziative e creare una rete collaborativa di stakeholder per affrontare le sfide dell'ambiente urbano moderno [13] [12] [14].

Al giorno d'oggi, non vi sono ancora molti studi che si concentrano sulla definizione di un approccio globale per la gestione del portafoglio di iniziative nelle smart cities.

L'obiettivo principale di questa ricerca vuole, quindi, essere quello di fornire un documento che spiega quali amministrazioni hanno una migliore gestione del loro portafoglio di progetti e se i migliori risultati raggiunti sono dovuti all'utilizzo o meno delle tecniche di Project Portfolio Management.

Per questo studio è stato realizzato un questionario con domande mirate a capire come le amministrazioni gestiscono e coordinano i vari progetti, facendo riferimento alle analisi descritte nel PMBOK, la guida per l'utilizzo del project management e nello Standard for Portfolio Management, che descrive le tecniche di portfolio management.

È stato creato un dataset per la raccolta delle variabili esogene, quali popolazione, densità, livello di inquinamento, ecc., relative alle città che hanno risposto al questionario, purtroppo un campione ristretto di 35 città.

Successivamente, dai risultati ottenuti dall'indagine, è stata condotta una prima analisi qualitativa e una seconda analisi statistica per determinare la correlazione tra le variabili esogene e i risultati relativi al livello di PPM tramite l'utilizzo del coefficiente di correlazione di Spearman.

1 Breve excursus letterario

1.1 Smart city

Nel corso degli ultimi anni, il concetto di Smart City è stato al centro di una crescente attenzione da parte della pianificazione urbana e delle attività governative. Ancora oggi emergono nuove definizioni di questo termine e come precedentemente detto, non ne esiste una ~~definizione~~ chiara e univoca a causa dei diversi interessi delle varie parti coinvolte. Esiste, tuttavia, una convergenza di opinioni sul ruolo significativo che hanno avuto le ICTs (Information and Communication Technology) nello sviluppo del concetto Smart.

Sono stati coniatati diversi termini che si riferiscono tutti all'uso dell'ICT per migliorare le capacità e le prestazioni di una città moderna. Spesso i concetti di “Smart City”, “città digitale” e “città intelligente” sono usati come sinonimi, nonostante presentino delle sottili differenze.

Una città digitale fa riferimento alla digitalizzazione di una città, la quale avviene coinvolgendo la rete, la visualizzazione e le tecnologie dell'informazione per accedere alla popolazione, alle risorse, all'ambiente, ai dati economici e sociali [15]. Una città digitale combina le infrastrutture di comunicazione e di calcolo per soddisfare le esigenze del governo, dei cittadini e delle imprese [16]. Lo scopo di una città digitale è la condivisione di informazioni e reti [17].

Una città intelligente è definita come una città dotata dell'infrastruttura delle TIC [18]. Una città intelligente può essere considerata un incrocio tra una città digitale e una società della conoscenza [18]. Una città intelligente è un luogo in cui il sistema locale di innovazione è potenziato da spazi di collaborazione digitale, strumenti interattivi e sistemi incorporati, e l'obiettivo di una città intelligente è quello di trasformare la vita e il lavoro all'interno della sua regione in modi significativi, piuttosto che incrementali [19].

Da un punto di vista tecnico, una città digitale descrive le caratteristiche della città; ma, da un punto di vista più complesso, una smart city include gli aspetti umani e governativi tra gli individui, oltre alla tecnologia. Quindi, una città digitale non è necessariamente intelligente, ma una smart city deve, prima di tutto, essere digitale. Una città digitale è più focalizzata sulla base tecnologica e ha confini più chiari, mentre una smart city si riferisce sia alla tecnologia che alla sostenibilità.

La città intelligente è spesso considerata come un sinonimo di Smart City da alcuni ricercatori e praticanti, tuttavia presenta alcune evidenti differenze. Il significato della parola “Smart” è legato al concetto di auto-adattamento e fornitura di interfacce e servizi personalizzati alle esigenze degli utenti.

Per riassumere, distinguiamo i termini attraverso la seguente semplificazione. Una città digitale è una città le cui procedure, comunicazioni e informazioni sono state tutte digitalizzate. Una città intelligente è una città digitale con un livello di intelligenza tale da poter che ha un livello di intelligenza che può prendere decisioni di alto livello basate su un livello di intelligenza artificiale. Una smart city è una città intelligente in cui l'applicazione si concentra sull'uso pratico e sull'esperienza dell'utente.

Adesso si cercherà di comprendere il concetto di Smart City citando una serie di definizioni date da diversi stakeholders con punti di vista differenti.

Una delle prime definizioni proposte da Harrison et al. descrive una smart city come una città strumentata, interconnessa e intelligente [20]. Questa definizione sottolinea la connessione delle infrastrutture fisiche, ICT, sociali e commerciali di una città.

Bowerman et al. hanno sostenuto che, in una città intelligente, tutte le strutture dovrebbero essere progettate, costruite e mantenute, facendo uso di materiali avanzati e integrati, sensori, elettronica e reti che sono interfacciati con sistemi computerizzati che comprendono banche dati e algoritmi di tracciamento e di decisione [21]; loro fanno questo ragionamento per tutte le infrastrutture: energia, acqua, trasporti, ecc.

Al-Hader et al. hanno definito la smart city come la trasmissione e la ricezione di dati utilizzando protocolli di comunicazione sugli elementi di rete [22].

Washburn et al. hanno affermato che una città intelligente dovrebbe utilizzare tecnologie e infrastrutture di smart computing per rendere i servizi della città più intelligenti, interconnessi ed efficienti, tra cui l'amministrazione della città, l'istruzione, la sanità, la sicurezza pubblica, il settore immobiliare, i trasporti e i servizi pubblici [23].

L'infrastruttura tecnica e le modalità di applicazione di una smart city possono essere considerate come un insieme di sistemi e sottosistemi interconnessi e integrati. Alcuni ricercatori hanno cercato di definire una smart city da questa prospettiva. Dirks e Keeling hanno definito una città smart come l'integrazione organica dei sistemi e la loro interrelazione per rendere il gruppo di sistemi più intelligente [24].

Moss Kanter e Litow hanno definito una smart city come un insieme organico: una rete e un sistema cittadino collegato [25]. Javidroozhi e al. ritengono che, affinché una città sia smart, l'integrazione dei sistemi cittadini è essenziale, al fine di fornire flessibilità e accesso alle informazioni in tempo reale per la creazione e la fornitura di servizi efficienti [26].

Nella loro definizione, Al-Hader e al. hanno sottolineato che l'invio e la ricezione dei dati è la base del monitoraggio e del controllo del quadro operativo funzionale necessario per la gestione smart delle risorse di rete [22]. Harrison e al. hanno descritto una città intelligente dal punto di vista dell'elaborazione dei dati [20]: la strumentazione permette l'acquisizione e l'integrazione dei dati del mondo reale dal vivo attraverso i sensori; l'interconnessione permette ai dati, ottenuti dalla strumentazione, di essere integrati attraverso più processi, sistemi, organizzazioni, industrie o catene di valore; e infine, l'intelligenza implica che l'elaborazione dei dati deve produrre nuove intuizioni in grado di guidare le decisioni e le azioni che possono manifestare un valore aggiunto tangibile. Yamamoto et al. hanno discusso i dati, precedentemente raccolti e analizzati, con tecnologie avanzate di elaborazione dei dati per realizzare servizi digitali in una smart city [27].

Per concludere, Giffinger e al. hanno dato una definizione rappresentativa di una città smart in base al punto di vista del dominio di applicazione [20]. Hanno identificato sei aspetti smart che permettono di definire e valutare le città intelligenti: economia, persone, governance, mobilità, ambiente e vita.

Questi domini sono gli stessi proposti dalla categorizzazione proposta da Neirotti P. e al. utilizzata per analizzare il ruolo che le iniziative SC giocano sui domini funzionali della vita urbana [28].

Esaminando nel complesso le varie definizioni sopra discusse, appare evidente come la visione d'insieme concorda sul fatto che una smart city (SC) dovrebbe essere in grado di ottimizzare l'uso e lo sfruttamento sia dei beni materiali, quali infrastrutture di trasporto, reti di distribuzione dell'energia, risorse naturali, sia dei beni immateriali, quali capitale umano, capitale intellettuale delle imprese e capitale organizzativo nelle pubbliche amministrazioni. La classificazione dei domini applicativi può essere fatta secondo due approcci. Il primo che li classifica in "hard" o "soft", in relazione all'importanza che i sistemi ICT hanno come tecnologie chiave abilitanti.

<i>Domini hard</i>	<i>Domini soft</i>
Energy Grids	Education
Public lighting	Culture
Natural resources	Social inclusion
Water management	Welfare
Waste management	Public administration
Environment	E-government
Transport	Economy
Mobility	
Logistics	
Buildings	
Healthcare	
Public security	

Tabella 1: Classificazione domini hard e soft

Nello specifico, i domini hard si riferiscono a edifici per uffici e residenziali e uffici, energia reti di energia, risorse naturali, gestione dell'energia e dell'acqua, gestione dei rifiuti, ambiente, trasporti, mobilità e logistica. I domini hard sono le ambientazioni delle città in cui l'ICT è maggiormente applicabile, grazie all'utilizzo di sensori, tecnologie wireless e soluzioni software per gestire i "big data" [29] [30]. Al contrario, i domini soft includono aree come l'istruzione, la cultura, le politiche che promuovono imprenditorialità, innovazione e inclusione sociale, nonché comunicazione tra amministrazioni pubbliche locali e cittadini (e-government). In queste aree, l'ICT ha un ruolo più limitato. In questo caso, le iniziative di SC non sono caratterizzate dall'implementazione di nuove tecnologie ma, piuttosto, da interventi pubblici volti a creare le giuste condizioni sociali.

Un secondo approccio raggruppa i domini applicativi in sei categorie generali, che a loro volta includono alcuni sottodomini. In questa seconda logica ogni sottodominio appartiene ad un determinato dominio in base alla propria natura, quindi, ogni dominio è caratterizzato da uno specifico perimetro tematico. Il vantaggio di questo approccio rispetto al primo è che,

in questo caso, la distinzione tra domini e sottodomini è più immediata, ma soprattutto è universale per ogni città.

<i>Domini</i>	<i>Sotto-domini</i>
Natural resources and energy	Smart Grids
	Public lighting
	Green/renewable energies
	Waste management
	Water management
Transport and mobility	City logistics
	Info-mobility
	People mobility
Buildings	Building services
	Facility management
	Housing quality
Living	Pollution control
	Public safety
	Healthcare
	Welfare services
	Public spaces
Government	E-government
	Procurement
	Transparency
Economy and people	Innovation and entrepreneurship
	Entertainment and culture
	Human capital
	Education and school

Tabella 2: Classificazione per domini e sotto-domini

1.2 Project management

Anche se si suppone che il project management (PM) abbia origine dall'antico Egitto, la prima testimonianza di sviluppo della disciplina del PM risale agli anni 50 [31]. A quel tempo, i progetti erano visti principalmente come riflesso di una visione razionale e prevedibile del mondo. La diffusione del PM in quasi tutte le industrie e la nascita di nuovi punti di vista sull'organizzazione e le interazioni sociali, a portato all'evoluzione del ruolo del project management, considerato in principio solo come uno strumento per gestire il cambiamento organizzativo, arricchendo il campo con argomenti e filoni di ricerca come ad esempio gli aspetti comportamentali, la leadership e la complessità. L'attenzione per la sostenibilità nel business (e nelle città) ha anche portato al filone di ricerca sull'integrazione della sostenibilità nella gestione dei progetti [32].

Il Project Management Institute, nella PMBOK Guide definisce il project management come l'applicazione di conoscenze, abilità, strumenti e tecniche alle attività del progetto per soddisfare i requisiti del progetto [33].

Un progetto è uno sforzo temporaneo intrapreso per creare un prodotto, un servizio o un risultato unico. La natura temporanea dei progetti indica che questi sono delineati da un inizio e una fine ben definiti. La fine arriva quando gli obiettivi del progetto sono stati raggiunti, o quando il progetto è terminato perché i suoi obiettivi non saranno o non possono essere raggiunti, o quando la necessità del progetto non esiste più.

La gestione del progetto si realizza attraverso l'applicazione appropriata e l'integrazione di 42 processi di project management, raggruppati logicamente, in 5 gruppi: inizializzazione, pianificazione, esecuzione, monitoraggio e controllo, e chiusura.

Il progetto inizia con lo sviluppo di un Project Charter, il documento che ufficializza formalmente l'avvio del progetto dandone comunicazione all'intera organizzazione aziendale coinvolta. Deve includere le seguenti informazioni: analisi degli stakeholders, esigenze degli stakeholders, product vision caratterizzata da espressioni di esigenze e requisiti del prodotto, longer term schedule e milestone, organizzazione del progetto, business case (documento che contiene le stime economiche del progetto, di massima) e budget preliminare, rischi. Con l'iniziazione completata, è il momento di iniziare a pianificare il progetto. Questa fase comprende la pianificazione e programmazione dei lavori; la definizione di un piano per la gestione dei requisiti di organizzazione del progetto; la definizione del sistema di controllo; la realizzazione di un time schedule per il

monitoraggio di tempi e budget; la definizione delle procedure di coordinamento di tutte le risorse. Nella fase esecutiva vengo estrapolati dati sulle prestazioni lavorative, aggiornati i documenti, apportate delle modifiche al progetto, qualora fosse necessario. Il processo di monitoraggio e controllo segue, rivede e gestisce l'intero progetto. Qualsiasi cambiamento necessario viene identificato, aggiunto al piano e implementato.

Nelle organizzazioni mature o in contesti ancora più vasti (come ad esempio le amministrazioni comunali, protagoniste di questo studio), la gestione del progetto esiste in un contesto più ampio, governato dalla gestione del programma e del portafoglio. Un programma è definito come un insieme di progetti correlati gestiti in modo coordinato per ottenere benefici altrimenti non ottenibili dalla loro gestione individuale [33]. Un progetto può essere o non essere parte di un programma, ma un programma avrà sempre dei progetti. Un portfolio si riferisce a un insieme di progetti, operazioni, programmi e altri portafogli che sono raggruppati insieme per facilitare una gestione efficace e per soddisfare gli obiettivi strategici dell'organizzazione [33].

In particolare, i progetti devono essere gestiti come sforzi interconnessi a diversi livelli all'interno dell'organizzazione (figura 1): un singolo progetto è assegnato a un team di Project Management; un gruppo di progetti simili è diretto da uno staff di Program Management e una raccolta di programmi, il Project Portfolio, è gestita dal livello dirigenziale aziendale [34].

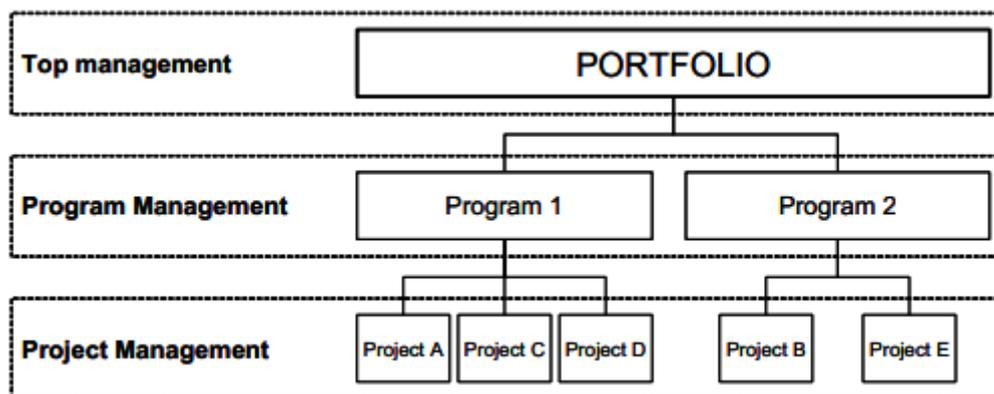


Figura 1: Livelli di responsabilità del management con progetti, programmi e portfolio

La tabella 3 sottostante mostra il confronto tra le visioni del progetto, del programma e del portafoglio in diversi ambiti.

Organizational Project Management			
	PROJECTS	PROGRAMS	PORTFOLIOS
Scope	Projects have defined objectives. Scope is progressively elaborated throughout the project life cycle.	Programs have a larger scope and provide more significant benefits.	Portfolios have an organizational scope that changes with the strategic objectives of the organization.
Change	Project managers expect change and implement processes to keep change managed and controlled.	Program managers expect change from both inside and outside the program and are prepared to manage it.	Portfolio managers continuously monitor changes in the broader internal and external environment.
Planning	Project managers progressively elaborate high-level information into detailed plans throughout the project life cycle.	Program managers develop the overall program plan and create high-level plans to guide detailed planning at the component level.	Portfolio managers create and maintain necessary processes and communication relative to the aggregate portfolio.
Management	Project managers manage the project team to meet the project objectives.	Program managers manage the program staff and the project managers; they provide vision and overall leadership.	Portfolio managers may manage or coordinate portfolio management staff, or program and project staff that may have reporting responsibilities into the aggregate portfolio.
Success	Success is measured by product and project quality, timeliness, budget compliance, and degree of customer satisfaction.	Success is measured by the degree to which the program satisfies the needs and benefits for which it was undertaken.	Success is measured in terms of the aggregate investment performance and benefit realization of the portfolio.
Monitoring	Project managers monitor and control the work of producing the products, services, or results that the project was undertaken to produce.	Program managers monitor the progress of program components to ensure the overall goals, schedules, budget, and benefits of the program will be met.	Portfolio managers monitor strategic changes and aggregate resource allocation, performance results, and risk of the portfolio.

Tabella 3: Confronto tra Project Program an Portfolio Management

1.3 Portfolio Management

La gestione del portafoglio si riferisce alla gestione centralizzata di uno o più portafogli, vedi figura 2, che include l'identificazione, la prioritizzazione, l'autorizzazione, la gestione e il controllo di progetti, programmi e altri lavori correlati, per raggiungere specifici obiettivi strategici di business. I componenti del portafoglio possono non essere necessariamente interdipendenti o avere obiettivi correlati. Un'organizzazione può avere più di un portafoglio, ciascuno rivolto a strategie e obiettivi organizzativi unici.

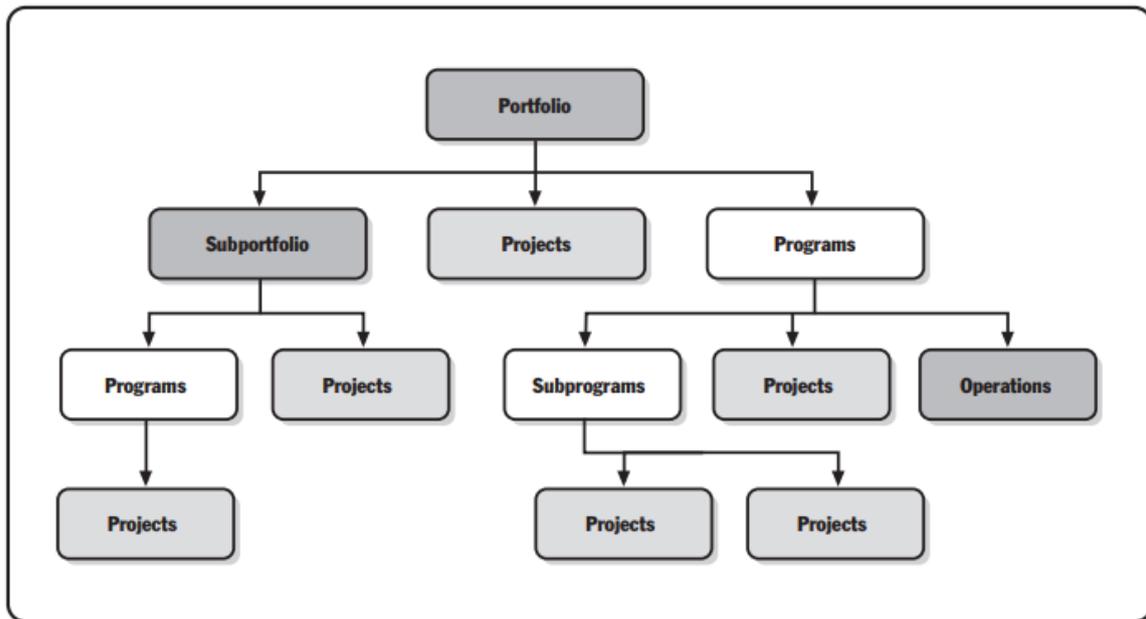


Figura 2: Relazione tra Portafoglio, programma, progetto

Per avere successo, le attività da eseguire si focalizzano principalmente su: comprendere la strategia organizzativa; stabilire criteri organizzativi strategici per la gestione del portafoglio; considerando tutti i progetti, programmi e altri componenti del portafoglio dell'organizzazione; seguire i processi concordati e imposti dall'organizzazione o selezionati dal team [35].

La gestione del portafoglio si pone, tra gli obiettivi, quello di assicurare che i progetti e i programmi siano rivisti per dare priorità all'allocazione delle risorse, e che la gestione del portafoglio sia coerente e allineata alle strategie organizzative.

Il Project Portfolio Management - PPM è un termine utilizzato dai project manager e dalle organizzazioni per descrivere la gestione centralizzata dei processi, dei metodi, e dei Project Management Office - PMO per analizzare e gestire collettivamente i progetti in corso oppure le proposte di progetto, basandosi su diverse caratteristiche chiave, definite dal management aziendale a seconda degli obiettivi da raggiungere.

L'obiettivo della metodologia di Project Portfolio Management è quello di collegare la strategia organizzativa complessiva con l'esecuzione del progetto [36]. Quindi, un approccio completo alla gestione del portafoglio dovrebbe aiutare i pianificatori a concentrarsi sugli obiettivi a lungo termine dell'organizzazione [37], garantire la distribuzione ottimale delle risorse tra i progetti [14], garantire la fruttuosa collaborazione tra gli stakeholders [12]. A prima vista, un approccio strutturato come il Project Portfolio Management (PPM) del

Project Management Institute (PMI) sembra essere perfetto per aiutare le città a gestire e allineare le loro iniziative di SC verso il raggiungimento dei loro obiettivi strategici. Tuttavia, l'approccio PPM si concentra sulla gestione dei portafogli di progetti all'interno di un'organizzazione, dove l'intero ciclo di vita del portafoglio può essere pianificato, eseguito e monitorato. Come discusso in precedenza, la SC è un fenomeno multi-stakeholder sviluppato da diversi attori, con diverse tecnologie, per raggiungere obiettivi possibilmente contrastanti [11]

Attraverso la realizzazione del questionario, si vuole scoprire se le città gestiscono i loro portafogli di SC con un approccio PPM.

1.4 Project Management Office

PMO si riferisce a un ufficio di gestione di progetto, programma o portafoglio e supporta rispettivamente le funzioni di progetto, programma o portafoglio. Il PMO in un'organizzazione è l'entità che definisce e mantiene gli standard dei processi generalmente legati alla gestione del progetto, del programma o del portafoglio.

Un Project Management Office (PMO) standardizza la governance del progetto di un'organizzazione. Le responsabilità di questo ufficio possono andare dal fornire funzioni di supporto alla gestione effettiva del portafoglio. La struttura e la funzione dell'ufficio di gestione del portafoglio possono variare con le necessità dell'organizzazione.

Un PMO può sostenere la gestione del portafoglio nei seguenti modi:

- Fornendo informazioni sull'avanzamento dei progetti e dei programmi
- Negoziando e coordinando le risorse tra i vari componenti del portafoglio o tra i portafogli;
- Monitorando la conformità con le politiche e i modelli di governance
- Coordinando la comunicazione tra i componenti del portafoglio
- Conducendo la formazione e il tutoraggio delle risorse umane nelle competenze, negli strumenti e nelle tecniche di gestione del portafoglio.

Inoltre, fa da coach e mentore, identifica e implementa le migliori pratiche, ecc.

Gli sforzi di entrambi sono allineati con le esigenze strategiche dell'organizzazione, tuttavia, i project manager e i PMO perseguono obiettivi diversi e, come tali, sono guidati da interessi diversi. Mentre il project manager si concentra sugli obiettivi specifici del progetto, il PMO gestisce i cambiamenti principali dell'ambito del programma che possono essere visti come opportunità potenziali per raggiungere meglio gli obiettivi aziendali; inoltre il project

manager controlla le risorse di progetto assegnate per soddisfare al meglio gli obiettivi del progetto e il PMO ottimizza l'uso delle risorse organizzative condivise in tutti i progetti; infine, mentre il project manager gestisce i vincoli (ambito, calendario, costi e qualità, ecc.) dei singoli progetti, il PMO gestisce le metodologie, gli standard, i rischio/opportunità globali e le interdipendenze tra i progetti a livello aziendale.

In questo lavoro di tesi si vuole osservare se esiste o meno un PMO per l'implementazione delle iniziative smart e se le amministrazioni di una Smart City hanno principalmente funzioni direttive o se forniscono solamente funzioni di supporto alla gestione effettiva del portafoglio.

2 Introduzione metodologia

In questa sezione verrà illustrata la metodologia con cui è stato condotto questo lavoro di tesi. L'obiettivo di questa ricerca è rispondere alle seguenti domande:

- le variabili esogene, proprie di ogni città o di ogni paese influenzano il modo in cui i comuni gestiscono le iniziative smart?
- le città che utilizzano maggiormente le tecniche di project portfolio management all'interno degli uffici amministrativi sono considerate tra le città più smart?

Ancora oggi, non vi è una visione chiara e univoca di quali siano i modelli di governance e l'assetto organizzativo che caratterizza una smart city di successo. Per identificare delle caratteristiche comuni per tutte le amministrazioni, si è voluto realizzare un questionario rivolto principalmente ai managers che lavorano negli uffici delle smart cities di tutto il mondo. Le domande presenti nel questionario vogliono essere chiare e concise, comprensibili anche a coloro che non avessero conoscenza delle tecniche di project portfolio management. Sono state selezionate un elevato numero di città a cui è stato somministrato il questionario ma, sfortunatamente, sono state ottenute risposte solo da 35 città. Da questi risultati è stata condotta una prima analisi qualitativa che mostra come le città in esame gestiscono il loro portafoglio di progetti smart.

Successivamente, per ogni città, sono stati raccolti dati relativi a: popolazione, densità, tasso di disoccupazione, e altre variabili, di cui si discuterà in seguito.

Per rispondere al primo quesito, sono state analizzate le risposte del questionario ed è stata condotta un'analisi di correlazione, con l'utilizzo del software Minitab, tra le variabili di contesto e i punteggi ottenuti dai risultati del questionario. Per il secondo quesito, invece, questi ultimi valori sono stati confrontati con la classificazione mondiale delle smart cities del 2021, realizzata da "Institute for Management Development World Competitiveness Center".

Nei paragrafi successivi verranno analizzati nello specifico i quesiti sottoposti ai soggetti intervistati, la selezione delle città a cui somministrare il questionario, la scelta delle variabili di contesto e lo smart city index 2021.

2.1 Realizzazione questionario

Di seguito, verrà spiegata la struttura e saranno esposte tutte le domande. Il questionario è stato suddiviso in tre sezioni: la prima comprende domande relative al soggetto intervistato, la seconda sezione serve a comprendere se gli uffici fanno uso del project management e la terza a vedere se utilizzano il portfolio management.

Prima sezione

Le domande della prima sezione servono a capire il background dell'intervistato: viene chiesto di indicare il nome, il cognome, la posizione che il soggetto ricopre all'interno del comune, quanti anni di esperienza ha maturato in ambito di project management e se possiede una qualifica che certifichi le proprie competenze indicando anche il nome del titolo, qualora ne fosse in possesso. Questo per permettere di stabilire se gli anni di esperienza e/o essere qualificati in materia di project management, possa permettere una migliore gestione.

Seconda sezione

La seconda sezione esordisce con una breve introduzione per esporre in cosa consiste il project management e, successivamente, vengono poste le seguenti domande:

Q1: In your opinion, to what extent are project management procedures used for SC initiatives in your city?

	1	2	3	4	
not at all	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	a lot

Con questa domanda si vuole capire quanto, all'interno di quella determinata città, vengono usate le procedure di project management.

Q2: In your opinion, who develops, implements and manages the initiatives in your SC?
Please indicate the most appropriate option.

Mark only one oval.

- Centralised office monitoring and developing projects related to the SC world
- Specific office, depending on the area of interest of the project
- Both
- Other: _____

La seconda domanda differenzia le città in base a chi gestisce i progetti: un unico ufficio che si occupa di implementare tutte le iniziative smart, l'ufficio specifico del settore d'interesse del progetto, oppure sia l'ufficio centrale di SC che quello relativo all'ambito dell'iniziativa.

Q3: In your opinion, what is the role of the municipality for projects in the following application domains?

Mark only one oval per row.

	Guide and Support	Direct Responsible
Natural resources and energy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transport and mobility	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buildings	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Living	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Government	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Economy and people	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Con questa domanda si vuole capire in che domini i comuni hanno un maggiore controllo e gestiscono direttamente i progetti e in quali invece, forniscono solo una funzione di guida e supporto in caso di necessità.

Q4: In your opinion, for each project, to what extent are the activities listed below carried out?

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4
Involving citizens in decision-making	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Define the requirements needed to satisfy stakeholders' needs and expectations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Establishing a budget and monitoring costs during project progression	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Drawing up a project schedule to monitor the progress of the project	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Define how to communicate with stakeholders	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Identifying risks and possible action plans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

In questa domanda viene chiesto di indicare in che misura, per i vari progetti SC, vengono attenzionate le azioni elencate che individuano le principali caratteristiche per una buona gestione.

Q5: In your opinion, to what extent are SC projects being implemented in the following settings in your city today?

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4
Waste management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Renewable energies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Info-mobility	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
City logistics	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Housing quality	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Building services	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Welfare and social inclusion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pollution control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitizing the public administration	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Services to provide citizens access to official documents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital education	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Services to enjoy the city's cultural heritage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

La domanda cinque presenta un elenco di sottodomini per ognuno dei quali bisognava indicare se nella città fossero intraprese tante o poche iniziative.

Terza sezione

Anche nella terza sezione, come la seconda, viene introdotta da una breve spiegazione del ruolo del portfolio management e, successivamente, vengono poste le seguenti domande.

Q6: In your opinion, to what extent are Portfolio Management procedures used for SC initiatives in your city?

	1	2	3	4	
not at all	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	a lot

Con questa domanda si vuole capire quanto, all'interno di quella città, vengono usate le procedure di portfolio management.

Q7: In your opinion, are smart projects managed independently of each other?

- Yes
- No
- Don't know
- Other: _____

La domanda sette chiede se i progetti vengo gestiti in modo indipendente gli uni dagli altri o se vi è una gestione coordinata che permetta di ottimizzare di lavori.

Q8: To your knowledge, does your SC have a long-term strategic plan for the management of Smart initiatives?

- Yes
- No
- It is scheduled
- Don't know
- Other: _____

In questa domanda si chiede se la città dispone già di un piano strategico di lungo periodo per l'implementazione delle iniziative SC, se è in programma una sua stesura o se non lo si ha affatto.

Q9: In your opinion, to what extent does your city make investments in the development and implementation of Smart initiatives that are aligned with the city's strategic plan?

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qui si chiede di indicare quanto le iniziative smart intraprese nella propria città siano allineate con il piano strategico della città stessa.

Q10: To what extent do you think that the organisational governance models, i.e. the set of organs, processes and rules, of each SC project are standardised in your city?

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Questa domanda mira a capire se i progetti vengono gestiti seguendo delle procedure standard e quindi se i modelli di governance siano uguali per tutti.

Q11: In your opinion, to what extent are the activities listed below for the development of the SC project portfolio implemented in your city?

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4
Aligning the objectives of individual projects with the city's strategic plan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Managing shared resources between projects	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordinating communication between projects	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Balancing the interests of all stakeholders	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prioritising projects according to benefits, costs, risks and strategic alignment	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

In questa domanda si chiede di indicare in che misura vengono implementate le azioni elencate che individuano le principali caratteristiche per una buona gestione di un portafoglio di progetti.

2.2 Raccolta delle città a cui inviare il questionario

Di seguito, verrà analizzato il criterio utilizzato per la scelta delle città a cui è stato somministrato il questionario realizzato. L'obiettivo iniziale era quello di condurre un'analisi a livello mondiale coinvolgendo quante più città possibili. Affinché l'analisi fosse significativa, ci si era posti l'obiettivo di raccogliere almeno cento risposte.

È stato creato un dataset contenente l'elenco delle città da contattare suddivise per continenti e per ogni città sono stati raccolti un numero variabile di indirizzi e-mail ai quali è stato inviato il questionario. L'elenco completo comprende 244 città, tutte quelle analizzate nello studio Smart City Index di cui si discuterà in seguito, più altre città di modeste dimensioni. La figura 5 mostra come sono geograficamente distribuite nei vari continenti:

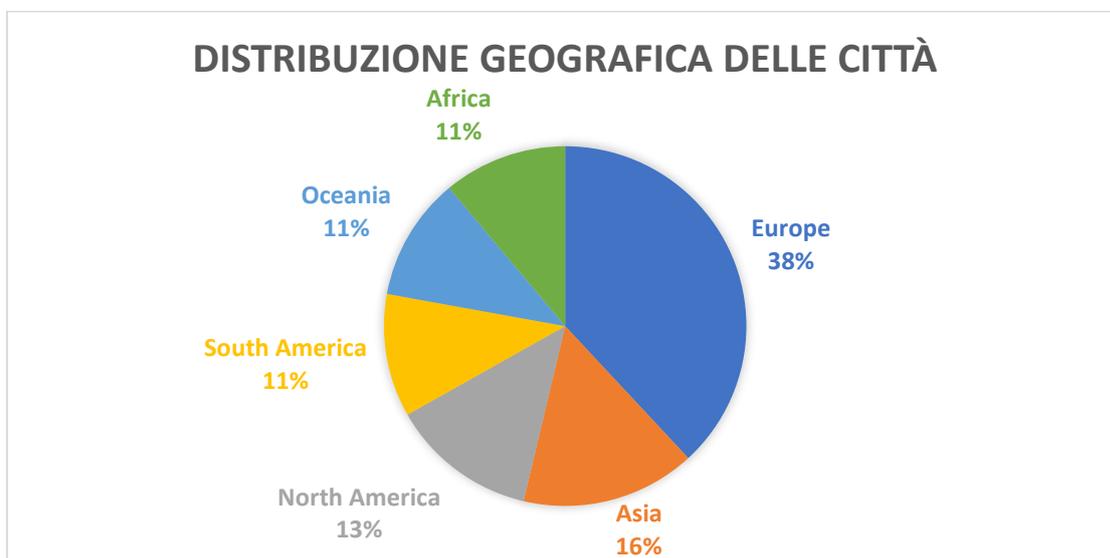


Figura 3: Distribuzione geografica delle città

Si può notare che la maggior parte delle città contattate, nello specifico 93, si trova in Europa. A seguire vi è l'Asia, dove sono state selezionate 38 città e l'America del Nord con 32. L'Europa, a differenza degli altri continenti, oltre ad avere un elevato numero di grandi metropoli, ha anche un elevato numero di città di media dimensione che sviluppano e implementa iniziative SC.

Sono stati raccolti indirizzi e-mail, relativi ad ogni città, da diverse fonti: siti ufficiali delle amministrazioni comunali, degli uffici di smart city, degli uffici d'innovazione; portale LinkedIn, ricercando il profilo del city manager; sito dell'IPMA (International Project Management Association) e dell'ICMA (International Capital Market Association).

2.3 Caratteristiche intrinseche di una città

Nel seguente paragrafo viene discusso come le variabili di contesto, ricercate per ogni città, potrebbero influenzare l'organizzazione degli uffici e il modo con cui questi gestiscono le iniziative SC.

Variabili di contesto strutturale: Popolazione e Densità

Le grandi città attraggono più capitale umano [38] e di solito possono fare affidamento su una maggiore implementazione delle risorse infrastrutturali per l'elettricità, l'acqua e mezzi di telecomunicazione. Queste città hanno anche elevate masse di utenti ICT, e ciò può favorire un più rapido sviluppo di nuovi servizi digitali.

Le grandi città spesso hanno un'elevata densità demografica e questo può facilitare il flusso di conoscenze e idee, mettendo in contatto un maggior numero di persone, facilitando le interazioni sociali [39] e generando idee e innovazione.

Se da un lato quindi, si potrebbe pensare che le città più densamente popolate, con un maggior numero di risorse umane, abbiano maggiori capacità a disposizione, una più ampia rete di conoscenze che gli permetta di gestire al meglio i problemi e le varie iniziative intraprese, tuttavia, le grandi dimensioni possono rappresentare una sfida piuttosto ardua per il lancio di iniziative SC in quanto il sovrappopolamento genera, di per sé, problemi strutturali che potrebbero lasciare poco spazio per iniziative "smart".

Oltre una certa soglia, la densità e le dimensioni demografiche portano a diseconomie in molti contesti, come in trasporti, immobili, sicurezza e consumo energetico [28]. Una maggior popolazione implica, infatti, maggiori volumi di traffico sulle principali arterie stradali urbane e, di conseguenza, un'impennata delle emissioni inquinanti a livello atmosferico e anche una maggior complessità nella gestione degli aspetti relativi all'infomobility.

Queste diseconomie rendono quindi le città dense meno smart a causa delle maggiori difficoltà nel gestire e coordinare tutti i progetti ma, al tempo stesso, le rendono potenzialmente più interessati a introdurre iniziative basate sull'ICT volte a mitigare problemi causati da tali diseconomie.

Variabili di contesto ambientale: AIQ ed emissioni di PM2.5

La sostenibilità ambientale rappresenta un fattore fondamentale per la qualità della vita dei cittadini. La disponibilità di spazi verdi è una dimensione importante della smartness, in quanto può generare molti tipi di benefici socio-economici [40] [41].

Le città con tali peculiarità possono favorire l'espansione della popolazione e attrarre capitale umano grazie all'offerta di una migliore qualità di vita. Allo stesso tempo, però, questo potrebbe generare maggiori problematiche nella congestione del traffico e di conseguenza un maggiore livello d'inquinamento.

Analizzando l'indice AIQ e le emissioni di particolato PM2.5 si vuole capire se un minor inquinamento sia dovuto ad un determinato assetto organizzativo degli uffici di gestione delle iniziative SC.

Air Quality Index (AQI) [42] è l'indice di qualità dell'aria. È un valore utilizzato dalle agenzie governative per comunicare quanto è inquinata l'aria e si basa sulla misurazione delle emissioni di particolato (PM2.5 e PM10), ozono (O3), biossido di azoto (NO2), biossido di zolfo (SO2) e monossido di carbonio (CO) [43]. In questo studio si sono presi in considerazione i valori medi annui di AIQ, per ogni città, relativi all'anno 2020.

Air Quality Index (AQI) Values	Levels of Health Concern	Colors
0 to 50	Good	Green
51 to 100	Moderate	Yellow
101 to 150	Unhealthy for Sensitive Groups	Orange
151 to 200	Unhealthy	Red
201 to 300	Very Unhealthy	Purple
301 to 500	Hazardous	Maroon

Figura 4: Scala per la classificazione dell'AQI

La figura 1 qui sopra mostra le varie classi di qualità dell'aria (Good, Moderate, ecc.) in relazione ai valori dell'AQI e ad ogni classe viene associato un colore. Quindi maggiore sarà il valore dell'AQI, peggiore sarà la qualità dell'aria.

Il termine PM2,5 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 2,5 µm. Il particolato PM2,5 è detto anche ‘particolato fine’ [44]. Le sorgenti del particolato fine sono un po’ tutti i tipi di combustione, inclusi quelli dei motori di auto e motoveicoli, degli impianti per la produzione di energia, della legna per il riscaldamento domestico, degli incendi boschivi e di molti altri processi industriali. Queste particelle sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e, rispetto alle particelle grossolane PM10, sono in grado di penetrare più in profondità nell’albero respiratorio umano.

Variabili di contesto economico

Il GDP (Gross Domestic Product) è l’indicatore del prodotto interno lordo di un paese che misura l’effettiva quantità di beni e servizi prodotti da un’economia durante un certo periodo, ed eguaglia grosso modo i consumi più gli investimenti di un paese per il periodo di riferimento.

Le città più ricche appaiono più attraenti per quelle persone che desiderano elevare il proprio tenore di vita [45] poiché hanno migliori possibilità di implementare ed espandere le proprie capacità. [46]

Per l’analisi, sono stati presi in considerazione sia il GDP nominale che il GDP per capita, che misura invece la relazione tra il livello di reddito di un paese e il numero dei suoi abitanti, è quindi l’indicatore diretto del benessere sociale

Le città e i paesi con un GDP più elevato hanno condizioni più favorevoli per l’espansione economica, che si traduce in più risorse finanziarie disponibili per investimenti nei diversi settori dell’amministrazione locale. Avere un GDP elevato implica che l’amministrazione può destinare una percentuale maggiore di denaro in investimenti che migliorano la gestione e il coordinamento di tutte le iniziative SC, facilitano la comunicazione tra i vari stakeholders, monitorano l’andamento dei costi di ogni progetto.

Variabili di contesto sociale

Global Right to Information rating (RTI) è il principale strumento globale per valutare la forza dei quadri giuridici nazionali per l’accesso alle informazioni detenute dalle autorità pubbliche (o il diritto all’informazione) [47].

Questo acronimo indica un'analisi svolta annualmente dal Centre for Law and Democracy (conosciuto comunemente come CLD) che mira a promuovere i diritti fondamentali per la democrazia in tutto il mondo.

In particolare, mette in relazione 61 indicatori discreti, ognuno dei quali esamina una particolare caratteristica di un buon regime giuridico RTI, suddivisi in sette categorie principali: diritto di accesso, ambito, procedura di richiesta, eccezioni e rifiuti, ricorsi, sanzioni e protezioni, e misure promozionali. Per ogni indicatore, i paesi guadagnano punti, per un totale complessivo possibile di 150 punti.

L'esperienza dimostra chiaramente che una legge forte sul diritto all'informazione è la chiave per far progredire l'apertura e ampliare le conoscenze della popolazione. In un paese con maggiore libertà d'espressione e di associazione, con diritto d'accesso a qualsiasi tipo informazione in ambito digitale, le amministrazioni dovrebbero avere a disposizione più strumenti che facilitano la gestione dei progetti.

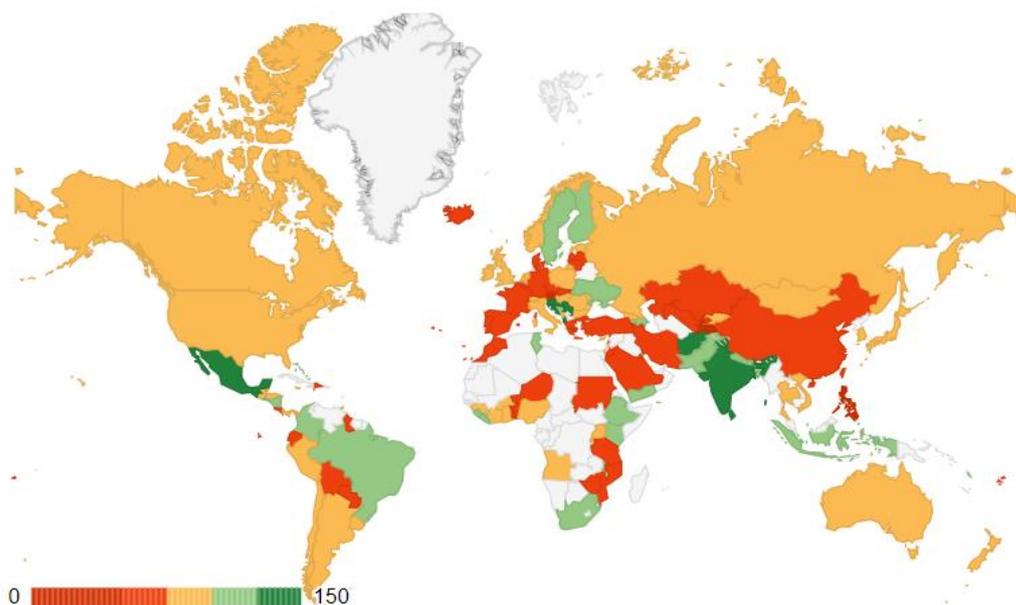


Figura 5: Mappa globale del diritto all'informazione

I risultati, come mostrato sulla mappa in figura 2, sono codificati a colori rispetto ai punteggi, con il verde scuro per i punteggi superiori a 125 punti, verde chiaro per i punteggi superiori a 100, arancione per i punteggi superiori a 75 (il blocco più grande di paesi, al centro), rosso per i punteggi superiori a 50 e rosso scuro per i punteggi di 50 e inferiori.

Un altro indicatore che è stato preso in considerazione è Unemployment Rate 2020 (%) relativo ad ogni città, in quanto è un indicatore di benessere di una comunità. È ipotizzabile che una città con un elevato tasso di disoccupazione, possa essere considerata poco attiva in ambito di politiche sociali ed economiche. Inoltre, la società deve sopportare un costo opportunità causato dalla mancata produzione di una certa quantità di prodotto potenziale, equivalente a ciò che si sarebbe potuto ottenere in condizioni di piena occupazione. Altri costi della disoccupazione sono i costi sociali e i costi umani, che si manifestano in svariate problematiche psicologiche o psicofisiche che affliggono il disoccupato. Tutto questo impedisce una crescita progressiva dell'economia urbana e potrebbe essere attribuito ad un'amministrazione "pigra".

Variabili di contesto tecnologiche: GII e Households with Internet access 2020

La tecnologia è un importantissimo strumento al servizio della collettività per il raggiungimento degli obiettivi di una smart city. L'information and communication technology (ICT) svolge una funzione determinante, se non fondamentale, nella trasformazione e risoluzione a lungo termine delle problematiche urbane.

I sistemi e le organizzazioni che hanno iniziato a investire prima in una tecnologia traiettoria sono in condizioni più favorevoli per sviluppare o adottare emergenti tecnologie appartenenti alla stessa traiettoria.

La diffusione dell'accesso a Internet, misurata tramite l'indicatore "Households with Internet access", e il grado di innovazione di un paese possono facilitare l'implementazione di iniziative intelligenti. Al contrario, una diffusione limitata dell'accesso a Internet potrebbe ostacolare il raggiungimento di una massa critica di utenti e questo comprometterebbe una riuscita efficace delle iniziative intraprese.

Households with Internet access è la percentuale di strutture pubbliche e private con accesso ad Internet. Questo dato ci permette di comprendere quanto è diretto l'accesso alle informazioni ed ai dati per i cittadini.

L'accesso ad Internet non è rilevante solo per avere informazione, ma anche perché possono essere forniti servizi supplementari volti a migliorare l'esperienza di vita urbana del cittadino, permette di facilitare e velocizzare la comunicazione tra cittadini e amministrazione, può agevolare le comunicazioni tra i progetti facilitando la gestione delle risorse condivise.

GII (Global Innovation Index) [48] fornisce dati dettagliati sulle performances di 126 Paesi a livello mondiale in ambito innovativo e indica la volontà di una nazione di investire tempo e risorse, economiche ed umane, in ricerca e sviluppo. Ogni anno classifica le prestazioni dell'ecosistema dell'innovazione delle economie di tutto il mondo, evidenziando i punti di forza e di debolezza e le lacune nelle metriche dell'innovazione.

Il GII [49] in questo lavoro viene utilizzato per monitorare le prestazioni all'interno della stessa regione e per comprendere se avere un indice di innovazione più elevato possa influire nell'avere una determinata governance per la gestione dei progetti all'interno delle amministrazioni.

Di seguito viene mostrata, in figura 3, la classifica mondiale e i punteggi dei GII 2021 dalla nazione più innovativa a quella meno, secondo gli studi effettuati dalla WIPO, World Intellectual Property Organization.

GII rank	Economy	Score	Income group rank	Region rank	GII rank	Economy	Score	Income group rank	Region rank
1	Switzerland	65.5	1	1	67	Colombia	31.7	17	6
2	Sweden	63.1	2	2	68	Qatar	31.5	45	7
3	United States of America	61.3	3	1	69	Armenia	31.4	18	8
4	United Kingdom	59.8	4	3	70	Peru	31.2	19	7
5	Republic of Korea	59.3	5	1	71	Tunisia	30.7	7	9
6	Netherlands	58.6	6	4	72	Kuwait	29.9	46	10
7	Finland	58.4	7	5	73	Argentina	29.8	20	8
8	Singapore	57.8	8	2	74	Jamaica	29.6	21	9
9	Denmark	57.3	9	6	75	Bosnia and Herzegovina	29.6	22	38
10	Germany	57.3	10	7	76	Oman	29.4	47	11
11	France	55.0	11	8	77	Morocco	29.3	8	12
12	China	54.8	1	3	78	Bahrain	28.8	48	13
13	Japan	54.5	12	4	79	Kazakhstan	28.6	23	3
14	Hong Kong, China	53.7	13	5	80	Azerbaijan	28.4	24	14
15	Israel	53.4	14	1	81	Jordan	28.3	25	15
16	Canada	53.1	15	2	82	Brunei Darussalam	28.2	49	13
17	Iceland	51.8	16	9	83	Panama	28.0	50	10
18	Austria	50.9	17	10	84	Albania	28.0	26	39
19	Ireland	50.7	18	11	85	Kenya	27.5	9	3
20	Norway	50.4	19	12	86	Uzbekistan	27.4	10	4
21	Estonia	49.9	20	13	87	Indonesia	27.1	27	14
22	Belgium	49.2	21	14	88	Paraguay	26.4	28	11
23	Luxembourg	49.0	22	15	89	Cabo Verde	25.7	11	4
24	Czech Republic	49.0	23	16	90	United Republic of Tanzania	25.6	12	5
25	Australia	48.3	24	6	91	Ecuador	25.4	29	12
26	New Zealand	47.5	25	7	92	Lebanon	25.1	30	16
27	Malta	47.1	26	17	93	Dominican Republic	25.1	31	13
28	Cyprus	46.7	27	2	94	Egypt	25.1	13	17
29	Italy	45.7	28	18	95	Sri Lanka	25.1	14	5
30	Spain	45.4	29	19	96	El Salvador	25.0	15	15
31	Portugal	44.2	30	20	97	Trinidad and Tobago	24.8	51	15
32	Slovenia	44.1	31	21	98	Kyrgyzstan	24.5	16	6
33	United Arab Emirates	43.0	32	3	99	Pakistan	24.4	17	7
34	Hungary	42.7	33	22	100	Namibia	24.3	32	6
35	Bulgaria	42.4	2	23	101	Guatemala	24.1	33	16
36	Malaysia	41.9	3	8	102	Rwanda	23.9	1	7
37	Slovakia	40.2	34	24	103	Tajikistan	23.9	2	8
38	Latvia	40.0	35	25	104	Bolivia (Plurinational State of)	23.4	18	17
39	Lithuania	39.9	36	26	105	Senegal	23.3	19	8
40	Poland	39.9	37	27	106	Botswana	22.9	34	9
41	Turkey	38.3	4	4	107	Malawi	22.9	3	10
42	Croatia	37.3	38	28	108	Honduras	22.8	20	18
43	Thailand	37.2	5	9	109	Cambodia	22.8	21	15
44	Viet Nam	37.0	1	10	110	Madagascar	22.5	4	11
45	Russian Federation	36.6	6	29	111	Nepal	22.5	22	9
46	India	36.4	2	1	112	Ghana	22.3	23	12
47	Greece	36.3	39	30	113	Zimbabwe	21.9	24	13
48	Romania	35.6	40	31	114	Côte d'Ivoire	21.0	25	14
49	Ukraine	35.6	3	32	115	Burkina Faso	20.5	5	15
50	Montenegro	35.4	7	33	116	Bangladesh	20.2	26	10
51	Philippines	35.3	4	11	117	Lao People's Democratic Republic	20.2	27	16
52	Mauritius	35.2	41	1	118	Nigeria	20.1	28	16
53	Chile	35.1	42	1	119	Uganda	20.0	6	17
54	Serbia	35.0	8	34	120	Algeria	19.9	29	18
55	Mexico	34.5	9	2	121	Zambia	19.8	30	18
56	Costa Rica	34.5	10	3	122	Mozambique	19.7	7	19
57	Brazil	34.2	11	4	123	Cameroon	19.7	31	20
58	Mongolia	34.2	5	12	124	Mali	19.5	8	21
59	North Macedonia	34.1	12	35	125	Togo	19.3	9	22
60	Iran (Islamic Republic of)	32.9	13	2	126	Ethiopia	18.6	10	23
61	South Africa	32.7	14	2	127	Myanmar	18.4	32	17
62	Belarus	32.6	15	36	128	Benin	18.0	33	24
63	Georgia	32.4	16	5	129	Niger	17.8	11	25
64	Republic of Moldova	32.3	6	37	130	Guinea	16.7	12	26
65	Uruguay	32.2	43	5	131	Yemen	15.4	13	19
66	Saudi Arabia	31.8	44	6	132	Angola	15.0	34	27

Source: Global Innovation Index Database, WIPO, 2021.

Note: For an explanation of classifications, see Economy profiles, note 1.

High-income	Europe	South East Asia, East Asia, and Oceania	Northern Africa and Western Asia
Upper middle-income	Northern America	Central and Southern Asia	Sub-Saharan Africa
Lower middle-income	Latin America and the Caribbean		
Low-income			

Figura 6: Global Innovation Index 2021

Variabili di contesto politico

Le condizioni politiche, l'accentramento del potere decisionale e il livello di corruzione possono influenzare la capacità di una città di realizzare progetti di SC. Ad esempio, in un paese con un moderato-alto rischio politico o con un'elevata corruzione le amministrazioni potrebbero favorire gli interessi personali a scapito di benefici pubblici.

Per quanto riguarda la valutazione del contesto politico delle varie nazioni è stato preso in considerazione il CPI [50], Indice di Percezione della Corruzione che misura la percezione della corruzione nel settore pubblico e nella politica in numerosi Paesi di tutto il mondo. Lo fa basandosi sull'opinione di esperti e assegnando una valutazione che va da 0, per i Paesi ritenuti molto corrotti, a 100, per quelli "puliti". La metodologia cambia ogni anno per riuscire a dare una valutazione sempre più attendibile delle realtà locali.

Di seguito viene mostrata, in figura 4, la classificazione dei paesi [51] con il relativo punteggio della percezione della corruzione.

PUNTEGGIO/PAESE													
88	Danimarca	67	Cile	53	Cipro	42	Burkina Faso	36	Moldavia	30	Laos	23	Iraq
88	Finlandia	67	Stati Uniti d'America	53	Ruanda	42	Bulgaria	36	Panama	30	Paraguay	23	Zimbabwe
88	Nuova Zelanda	65	Barbados	53	Arabia Saudita	41	Timor Est	36	Perù	30	Togo	22	Eritrea
85	Norvegia	64	Bahamas	52	Oman	41	Bielorussia	35	Albania	30	Kenya	21	Congo
85	Singapore	63	Qatar	49	Armenia	41	Trinidad e Tobago	35	Bosnia ed Erzegovina	29	Angola	21	Guinea Bissau
85	Svezia	62	Corea del Sud	49	Grecia	40	India	35	Malawi	29	Liberia	20	Ciad
84	Svizzera	62	Portogallo	49	Giordania	40	Maldivi	35	Mongolia	29	Mali	20	Comore
82	Paesi Bassi	61	Lituania	49	Namibia	39	Kosovo	35	Tailandia	28	Russia	20	Haiti
81	Lussemburgo	61	Spagna	48	Malesia	39	Colombia	35	El Salvador	28	Mauritania	20	Nicaragua
80	Germania	59	Israele	47	Croazia	39	Etiopia	34	Sierra Leone	28	Myanmar	20	Sudan
78	Regno Unito	59	Lettonia	46	Cuba	39	Guyana	33	Egitto	28	Pakistan	19	Burundi
76	Hong Kong	59	Saint Vincent e Grenadine	46	Montenegro	39	Marocco	33	Nepal	27	Uzbekistan	19	Repubblica Democratica del Congo
74	Canada	58	Costa Rica	45	Cina	39	Macedonia del Nord	33	Filippine	27	Camerun	19	Turkmenistan
74	Islanda	58	Capo Verde	45	Romania	39	Suriname	33	Zambia	27	Kirghizistan	17	Guinea Equatoriale
74	Irlanda	58	Slovenia	45	Sao Tome e Principe	39	Tanzania	33	Algeria	26	Uganda	17	Libia
74	Estonia	57	Italia	45	Vanuatu	39	Vietnam	33	Eswatini	26	Bangladesh	16	Afghanistan
74	Austria	56	Polonia	44	Giamailca	38	Argentina	32	Ucraina	26	Madagascar	16	Corea del Nord
73	Australia	56	Saint Lucia	44	Sudafrica	38	Brasile	32	Guinea	26	Mozambico	16	Yemen
73	Belgio	55	Botswana	44	Tunisia	38	Indonesia	31	Gabon	25	Guatemala	16	Venezuela
73	Giappone	55	Dominica	43	Ghana	38	Lesotho	31	Messico	25	Ucraina	16	Somalia
73	Uruguay	55	Fiji	43	Ungheria	38	Serbia	31	Niger	25	Iran	14	Somalia
71	Francia	55	Georgia	43	Kuwait	38	Turchia	31	Papua Nuova Guinea	25	Tagikistan	13	Siria
70	Seychelles	54	Repubblica Ceca	43	Senegal	38	Gambia	30	Azerbaijan	24	Libano	11	Sud Sudan
69	Emirati Arabi Uniti	54	Malta	43	Isole Solomone	37	Kazakistan	30	Bolivia	24	Nigeria		
68	Bhutan	54	Mauritius	42	Bahrain	37	Sri Lanka	30	Gibuti	24	Repubblica Centrafricana		
68	Taiwan	53	Grenada	42	Benin	36	Costa d'Avorio	30	Repubblica Dominicana	23	Cambogia		
						36	Ecuador			23	Honduras		

Figura 7: Livello di percezione della corruzione di 180 paesi nel mondo

2.4 Smart city Index

Per determinare se il successo di una smart city è riconducibile a un maggior utilizzo delle tecniche di project portfolio management, è stato preso in considerazione lo Smart City Index creato dall'IMD World Competitiveness Center.

Nel 2017, due istituzioni, Institute for Management Development e Singapore University of Technology and Design (SUTD) [52], hanno deciso di unire le forze per produrre un indice

di smart city che offra un focus equilibrato sugli aspetti economici e tecnologici delle città smart da un lato, e la "dimensione umana" (qualità della vita, ambiente, inclusività) delle città dall'altro [53].

L'edizione 2021 dello SCI classifica 118 città in tutto il mondo catturando le percezioni di 120 residenti in ogni città, di come la tecnologia migliori le loro vite, nonché sui dati economici e sociali tratti dall'indice di sviluppo umano delle Nazioni Unite. Il punteggio finale per ogni città è calcolato utilizzando le percezioni degli ultimi tre anni del sondaggio, con il peso di 3:2:1 per il 2021:2020:2019. Le percezioni dei residenti vengono analizzate su due fronti: il primo fa riferimento alle strutture, ovvero le infrastrutture presenti nella città, e il secondo descrive le disposizioni tecnologiche e i servizi disponibili per gli abitanti.

Le città sono distribuite così in quattro gruppi:

Smart City Rank 2021	City	Smart City Rank 2021	City	Smart City Rank 2021	City	Smart City Rank 2021	City
1	Singapore	30	Riyadh	59	Chicago	89	Delhi
2	Zurich	31	Los Angeles	60	San Francisco	90	Mumbai
3	Oslo	32	Bordeaux	61	Paris	91	Jakarta
4	Taipei City	33	Vancouver	62	Phoenix	92	Hyderabad
5	Lausanne	34	Madrid	63	Zhuhai	93	Bengaluru
6	Helsinki	35	Washington D.C.	64	Nanjing	94	Istanbul
7	Copenhagen	36	Toronto	65	Shenzhen	95	Lisbon
8	Geneva	37	Busan	66	Hangzhou	96	Bratislava
9	Auckland	38	Montreal	67	Chongqing	97	Budapest
10	Bilbao	39	Lyon	68	Guangzhou	98	Buenos Aires
11	Vienna	40	Hamburg	69	Beijing	99	Medan
12	New York	41	Hong Kong	70	Tianjin	100	Makassar
13	Seoul	42	Tel Aviv	71	Shanghai	101	Medellin
14	Munich	43	Seattle	72	Chengdu	102	Manila
15	Zaragoza	44	Lille	73	Medina	103	Rabat
16	Brisbane	45	Denver	74	Kuala Lumpur	104	Cairo
17	Amsterdam	46	Gothenburg	75	Warsaw	105	Cape Town
18	Sydney	47	Hanover	76	Bangkok	106	Bucharest
19	Melbourne	48	Dublin	77	Bologna	107	Sofia
20	Dusseldorf	49	Glasgow	78	Prague	108	Mexico City
21	Newcastle	50	Berlin	79	St. Petersburg	109	San José
22	London	51	Birmingham	80	Krakow	110	Santiago
23	The Hague	52	Brussels	81	Milan	111	Athens
24	Leeds	53	Kiel	82	Kyiv	112	Rome
25	Stockholm	54	Moscow	83	Marseille	113	Nairobi
26	Manchester	55	Ankara	84	Tokyo	114	Abuja
27	Rotterdam	56	Tallinn	85	Philadelphia	115	Lagos
28	Abu Dhabi	57	Boston	86	Osaka	116	Bogota
29	Dubai	58	Barcelona	87	Hanoi	117	San Paulo
				88	Ho Chi Minh City	118	Rio de Janeiro

Tabella 4: Classifica delle città secondo lo Smart City Index 2021

3 Raccolta dati

In questo capitolo si illustra come sono stati raccolti i dati utilizzati nelle analisi dei capitoli successivi per la lettura dei risultati dell'indagine e la loro correlazione con le variabili di contesto.

Nonostante il ripetuto invio del questionario e la ricerca continua di nuovi soggetti da intervistare, si è riuscito ad ottenere solo 35 risposte in un lasso di tempo di due mesi. Questo non ha permesso di avere dei risultati attendibili.

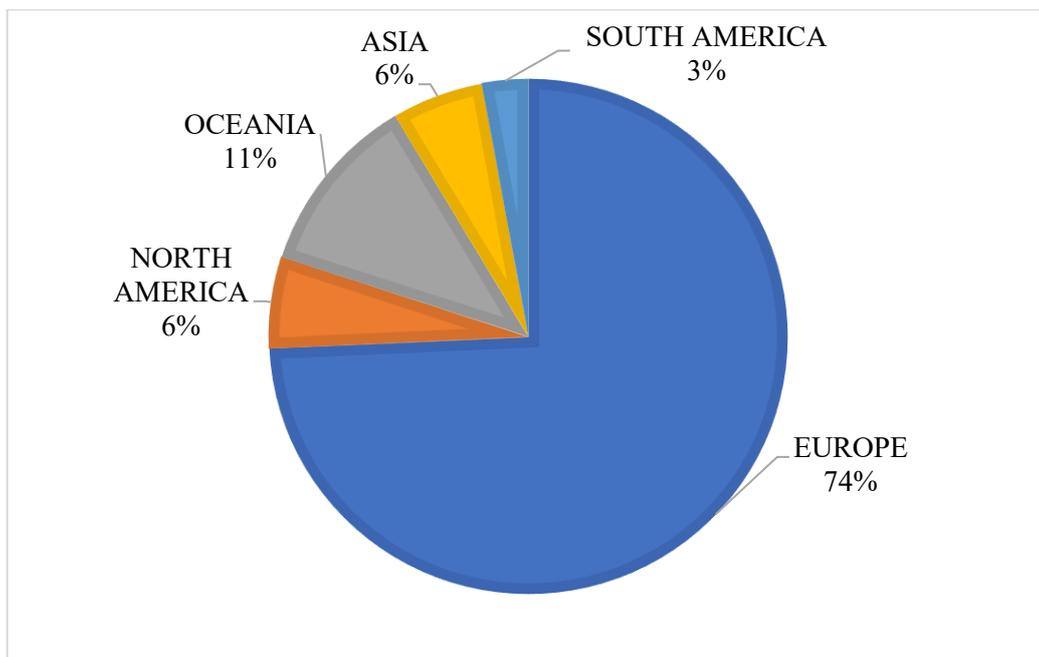


Figura 8: percentuali di risposte ottenute per continenti

Nella figura 6 appare evidente che la percentuale più alta di risposte ottenuta proviene da città europee, il 74% ovvero 26 smart cities, poi sono state ricevute 4 risposte dall'Oceania, 2 dall'America del nord, 2 dall'Asia e 1 dall'America del sud.

Di seguito, nella tabella 3, viene mostrato l'elenco completo delle città.

CITTA'	NAZIONE	CONTINENTE
Ramallah	Palestina	Asia
Taipei	Taiwan	Asia
Wien	Austria	Europe
Copenaghen	Denimark	Europe
Aarhus	Denimark	Europe
Roskilde	Denimark	Europe
Tallinn	Estonia	Europe
Vantaa	Finland	Europe
Oulu	Finland	Europe
Bordeaux	France	Europe
Munich	Germany	Europe
Frankfurt	Germany	Europe
Budapest	Hungary	Europe
Bologna	Italy	Europe
Trento	Italy	Europe
Florence	Italy	Europe
Milan	Italy	Europe
Riga	Latvia	Europe
Eindhoven	Netherlands	Europe
Katowice	Poland	Europe
Porto	Portugal	Europe
Belgrade	Serbia	Europe
Bratislava	Slovakia	Europe
Helsingborg	Sweden	Europe
Gothenburg	Sweden	Europe
Winterthur	Switzerland	Europe
Glasgow	United Kingdom	Europe
Dublin	United Kingdom	Europe
San Francisco	United State of America	North America
Los Angeles	United State of America	North America
Melbourne	Australia	Oceania
New Plymouth	New Zealand	Oceania
Sydney	Australia	Oceania
Port Hedland	Australia	Oceania
Barranquilla	Colombia	South America

Tabella 5: Lista completa delle città che hanno risposto al questionario

Queste informazioni generali sono utili per comprendere quali tipologie di città sono maggiormente presenti nel dataset e quali sono le nazioni ed i continenti maggiormente coinvolti nello studio.

Per commentare qualitativamente i risultati ottenuti dall'indagine, è stato creato un primo dataset contenente le risposte al questionario ricevute dalle città elencate in tabella 2. Questo è costituito da un numero di righe pari al numero di città coinvolte e ad un numero di colonne pari alle domande presenti nel questionario.

Sono stati utilizzati i punteggi delle risposte in modo da realizzare quattro indicatori:

- il primo è il Project Management Index creato dalla somma dei punteggi attribuiti alle domande Q1 e Q4, rappresenta il punteggio attribuito ad ogni città per il grado di utilizzo delle tecniche di project management;
- il secondo è il Portfolio Management Index che rappresenta il punteggio per l'utilizzo del portfolio management ed è dato dalla somma dei punteggi delle domande Q6, Q8, Q9, Q10, Q11. Alla domanda Q8 è stato attribuito un punteggio pari a 3 alle città che possiedono un piano strategico di lungo periodo per la gestione delle iniziative Smart, 2 a quelle che ce l'hanno in programmazione, 1 a quelle che non lo hanno e 0 altrimenti;
- il terzo è il Project Management Office Index (PMO), è dato dalla somma dei punteggi delle domande Q2, Q3 e Q7 e rappresenta la struttura degli uffici di gestione delle iniziative smart. Alla domanda Q2 è stato attribuito un punteggio pari a 3 a chi sviluppa, implementa e gestisce le iniziative SC tramite un unico ufficio centrale, 2 alle città che si avvalgono sia di un ufficio centrale che degli uffici specifici del settore d'interesse dell'iniziativa, 1 a chi affida la gestione solo agli uffici specifici. Alla domanda Q3 è stato attribuito un punteggio pari a 2 nel caso in cui, in quel dominio, il comune svolgesse principalmente il ruolo di responsabile diretto e 1 in caso di guida o supporto. Alla domanda Q7 è stato attribuito punteggio pari a 3 ai comuni che non gestiscono le iniziative smart in modo indipendente le une dalle altre, 2 a chi gestisce solo alcuni progetti in modo indipendente, 1 a chi gestisce tutte le iniziative in modo indipendente;
- il quarto è relativo al livello di investimenti intrapresi dalle città ed è dato dalla somma dei punteggi attribuiti a tutti i sotto-domini elencati nella domanda Q5.

Un punteggio più elevato indica che la città implementa più iniziative smart in diversi ambiti.

Per l'analisi delle variabili contestuali associate ad ogni città è stato costruito un altro dataset composto sempre da un numero di righe pari al numero di città che hanno risposto al questionario e da un numero di colonne pari al numero di variabili analizzate per ogni città, di cui si è discusso nel paragrafo 1.3.

Nella tabella 6 che segue, vengono mostrati i valori medi e le deviazioni standard calcolati per ogni variabile di contesto presa in considerazione.

Tipologia di contesto	Variabile	Valore Medio	Dev. Standard
Strutturale	Population	741.930 abitanti	833.121 abitanti
	Density	3752,81 Pop./km ²	2589,59 Pop./km ²
Ambientale	Air Quality Index (AQI)	30,83	14,11
	PM2.5 Emissions	12,1 µg/m ³	6,35 µg/m ³
Economico	GDP	2.412,17 \$BN	5257,43 \$BN
	GDP_per_capita	44560,11 \$	21243,09 \$
Sociale	Right to Information (RTI)	81,83	19,11
	Unemployment rate	7,27%	4,17%
Tecnologico	Households with Internet access	89,92%	6,17%
	Global Innovation Index (GII)	51,59	8,70
Politico	Percezione della Corruzione (CPI)	70,06	14,82

Tabella 6: Valori medi e deviazioni standard relativi a tutte le città analizzate. Dati relativi all'anno 2020 o 2021

Molto interessante è vedere come la deviazione standard della popolazione supera il valor medio. Ciò è dovuto al fatto che il dataset è formato da città che hanno valori di popolazione e anche di densità molto differenti tra loro. La più piccola città è Port Hedland, in Australia, possiede una popolazione di soli 15.471 abitanti. Di contro c'è Los Angeles con 3.898.747 cittadini.

Un altro dato interessante è quello sulla percentuale totale di edifici muniti di connessione diretta ad Internet, che mostra una percentuale media superiore all'89%. Questo dato ci mostra come la connettività sia un servizio necessario e diffuso in tutto il mondo.

Come ultimo dato necessario a questo studio è stato preso in analisi lo Smart city Index 2021, nominato nel capitolo precedente, per poter stilare un confronto tra i risultati ottenuti dal questionario e questa classifica creata dall'IMD World Competitiveness Center. Delle città presenti in quest'ultima classifica, solo 17 hanno risposto a questa indagine. Nel nostro studio sono state incluse sia grandi metropoli che città di medie dimensioni; tuttavia, non esiste al momento una classifica globale completa.

La tabella sottostante mostra l'elenco delle città che hanno risposto al questionario e di cui è noto lo Smart City Index, ordinate in base alla posizione occupata in classifica.

CITTA'	SMART CITY RANK
Taipei City	4
Copenaghen	7
Vienna	11
Munich	14
Sydney	18
Melbourne	19
Los Angeles	31
Bordeaux	32
Gothenburg	46
Dublin	48
Glasgow	49
Tallinn	56
San Francisco	60
Bologna	77
Milan	81
Bratislava	96
Budapest	97

Tabella 7: Graduatoria secondo lo Smart City Index delle città oggetto di studio

I valori Smart City Rank rappresentano la posizione in classifica delle varie città; quindi, al minore valore corrisponde la più alta posizione in classifica.

Questo implica che ci si aspetta una correlazione negativa con gli indicatori di Project Portfolio Management (PPM) poiché un alto valore di Smart City Rank indica una peggiore posizione in classifica alla quale dovrebbe corrispondere un peggior utilizzo del project portfolio management.

Nei capitoli successivi verranno descritte l'analisi qualitativa relativa ai risultati ottenuti dalle risposte al questionario, nel capitolo 2, e l'analisi statistica, nel capitolo 3.

4 Analisi qualitativa

In questo capitolo verranno esposti i risultati ottenuti dalla somministrazione del questionario descritto precedentemente nel paragrafo 1.2. Questa analisi verrà eseguita su due livelli differenti: inizialmente si analizzeranno le percentuali di risposta dei singoli quesiti, successivamente, si calcoleranno i valori dei quattro indicatori specificati nel capitolo 2 (project management index, portfolio management index, project management office index e quello relativo al livello d'investimento in tutti domini applicativi) relativi a ogni città per identificare, qualora esistessero, dei trend comuni.

Entrambe le chiavi di lettura del dataset verranno descritte dettagliatamente poiché forniscono due informazioni concettualmente differenti, la prima relativa al modus operandi più diffuso tra le amministrazioni intervistate e la seconda relativa al grado di utilizzo del project portfolio management in una città.

È stato dedicato un sotto-capitolo per ciascuna delle due analisi svolte.

4.1 Studio dei singoli quesiti

Prima sezione del questionario

Dall'analisi dei risultati della prima sezione del questionario è stato ottenuto, come mostra il diagramma a torta in figura 7, che oltre il 45% dei soggetti intervistati sono dei managers, ovvero 16 persone. Un'altra sostanziale percentuale, circa il 17% (8 soggetti) riveste il ruolo di direttore: alcuni dell'unità Smart City della propria città, altri di un settore specifico, come ad esempio Director Clusters & Innovation.

L'8% (6 soggetti) riveste la posizione di Chief Innovation Officer (CInO), una figura nata nel ventunesimo secolo nelle aziende, che ha l'obiettivo di spingere l'impresa a fare innovazione. Al momento questo ruolo si sta diffondendo anche nelle amministrazioni per implementare gli investimenti in campi all'avanguardia che di norma includono la sfera delle tecnologie e del digitale.

Il CInO è da un lato un leader carismatico in grado di guidare l'intera organizzazione verso nuovi scenari, dall'altro un manager lucido capace di individuare il percorso congruo ai tempi e alle competenze di cui dispone. Ha il compito di cogliere al volo le idee più promettenti e innovative, grazie a conoscenze e strumenti essenziali in Strategy, Business Model, Design Thinking, Lean Organization e Leadership.

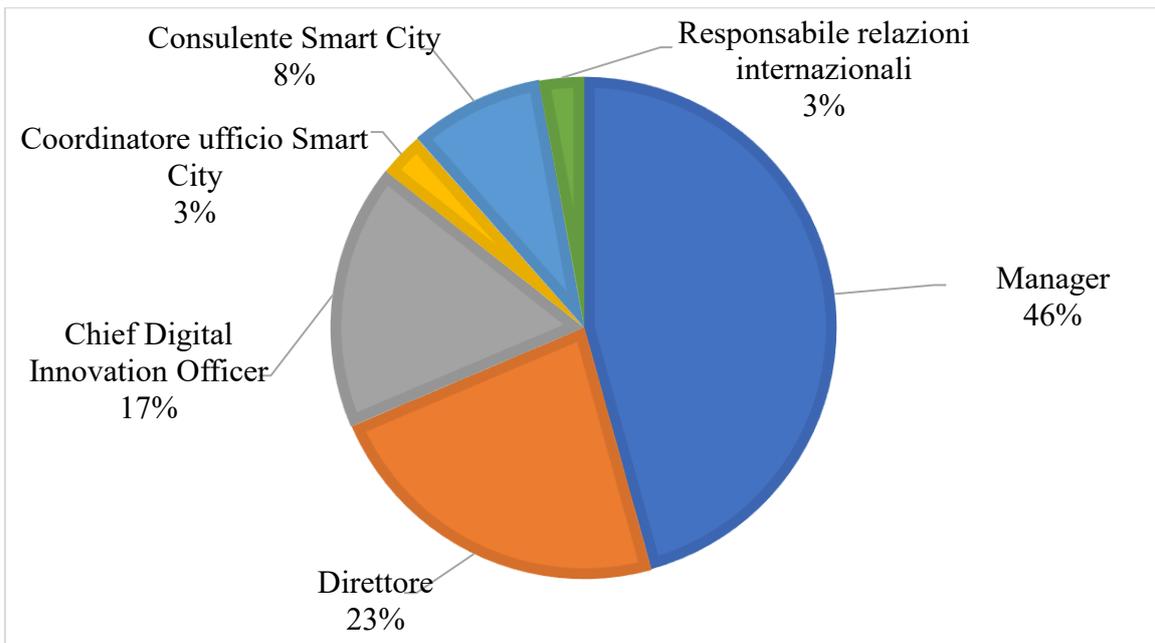


Figura 9: Percentuale di soggetti intervistati

Dopo aver visto i ruoli rivestiti da ogni soggetto intervistato, sono stati presi in considerazione gli anni di esperienza in project management di ognuno di loro (figura 8) e nel complesso è risultato che quasi la metà di loro, ben 17 persone su 35, ha più di 15 anni di esperienza con questa disciplina. Il 28% (10 soggetti) ha dai 10 ai 15 anni di esperienza e il resto ha dai 9 anni in giù. Nel complesso solamente due persone hanno un solo anno di esperienza.

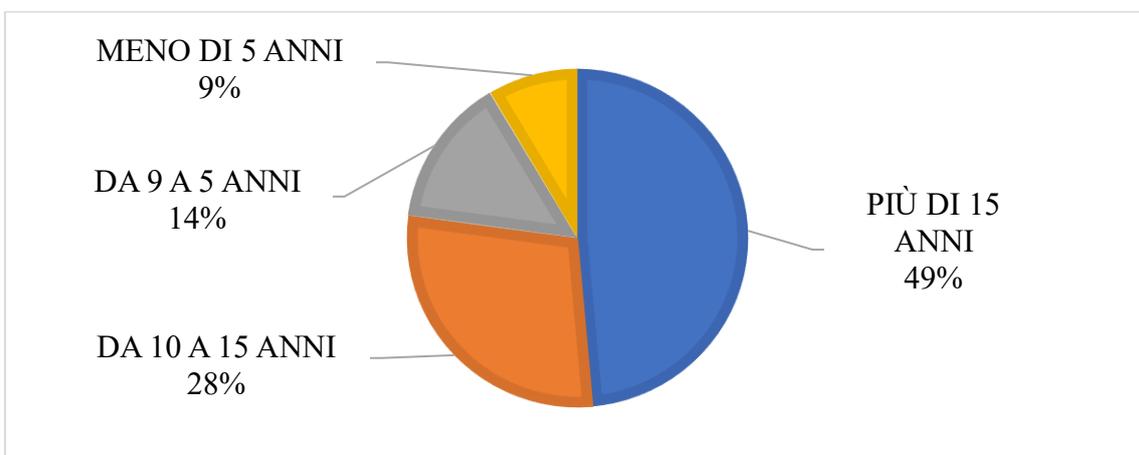


Figura 10: Percentuale di anni di esperienza in project management

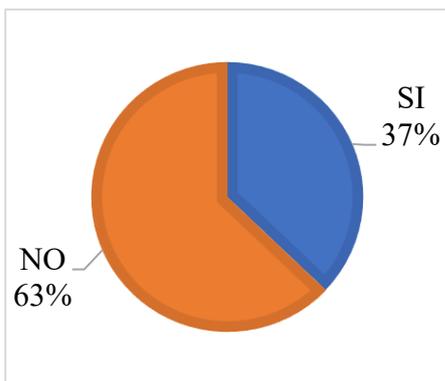


Figura 11: percentuale di persone con qualifica

Nel diagramma a torta sulla sinistra (figura 9) si mostra se gli intervistati siano in possesso di una qualifica che certifichi il proprio livello di preparazione nell'area del project management: 13 di loro hanno risposto affermativamente al quesito, mentre gli altri 22 non posseggono alcuna qualifica.

Tra questi 22 soggetti però, 19 hanno più di 10 anni di esperienza in project management. Quindi, anche se non sono in possesso di un attestato, le loro competenze in questo settore dovrebbero essere garantite dai numerosi anni di esperienza.

Alla luce di queste analisi relative al background degli utenti intervistati, è emerso che la maggioranza di loro possiede le conoscenze richieste per rispondere alle successive domande del questionario, permettendo così di ottenere risultati attendibili.

Risposte relative all'utilizzo del project management

Di seguito verranno analizzate le risposte relative ai quesiti Q1 e Q2. La prima domanda presenta un valore medio pari a 3,3714, il che indica, come mostrato in figura 10, che nella maggior parte delle città vi è una buona consapevolezza e un elevato utilizzo delle procedure di project management per la gestione delle iniziative smart.

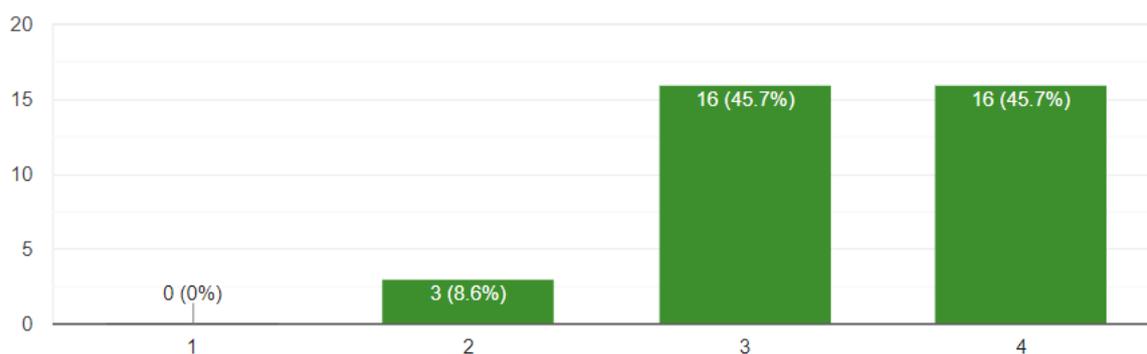


Figura 12: Risposte ottenute al quesito Q1

Nella domanda Q4 è presente un elenco di attività che dovrebbero essere eseguite per una buona gestione di ogni singolo progetto, per le quali si è chiesto di indicare il livello di impiego.

I valori medi calcolati per ogni attività sono circa: 2,9429 per il coinvolgimento dei cittadini nel processo decisionale; 3,0286 per definire i requisiti necessari a soddisfare le esigenze e le aspettative degli stakeholders; 3,4 per stabilire un budget e monitorare i costi durante l'avanzamento del progetto; 3,1714 per redigere un programma (timeline o project schedule) per monitorare lo stato di avanzamento del progetto; 2,9429 per definire le modalità di comunicazione con gli stakeholders; 2,9143 per identificare i rischi e i possibili piani d'azione.

Nel diagramma a barre in figura 11 vengono raggruppate le risposte di ogni attività. Il primo gruppo, a partire da sinistra, corrisponde alle risposte relative al grado di utilizzo della prima attività, il secondo blocco di barre è relativo alla seconda attività, e così via.

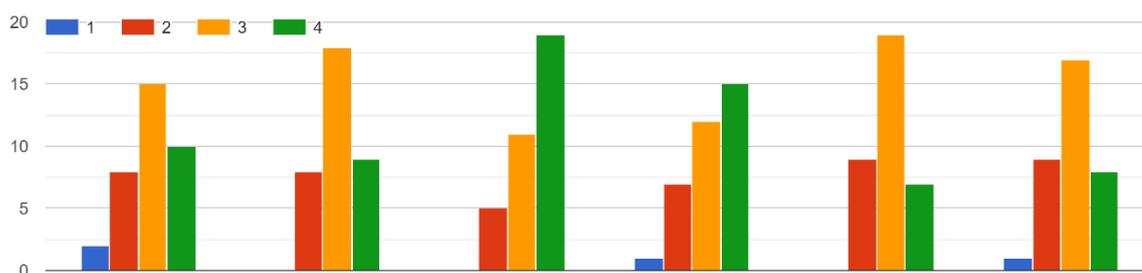


Figura 13: punteggi quesito Q4

Da tutte queste osservazioni possiamo concludere che le amministrazioni si impegnano meno nel coinvolgimento dei propri cittadini; infatti vi sono due città, Belgrade e New Plymouth, che non si interessano per nulla a questa attività.

Anche l'identificazione dei rischi e dei possibili piani d'azione non è una pratica attenzionata bene da tutti i comuni. Mentre la definizione di un budget e il monitoraggio dei costi durante l'intera durata del progetto è un'attività alla quale quasi tutte le amministrazioni prestano particolare attenzione.

In conclusione si hanno risultati medi complessivi che si aggirano attorno al valore 3, il che indica delle buone basi per una corretta gestione dei progetti.

Domande relative all'utilizzo del portfolio management

In questo paragrafo verranno illustrate le risposte ottenute alle domande Q6, Q8, Q9, Q10, Q11. Il primo quesito considerato è relativo all'utilizzo delle procedure di portfolio management per coordinare tutte le iniziative di SC. Riunire tutti i progetti smart all'interno di un unico portafoglio o in più portafogli, come possiamo osservare nella figura 12 sottostante, non è una cosa che tutte le città sono abituate a fare. Infatti, 14 città lo fanno poco e vi è persino una città, Munich che afferma di non utilizzarlo affatto. Ciò nonostante, il valor medio complessivo, 2,7143, indica che più della metà delle amministrazioni si impegnano a implementare una gestione condivisa delle iniziative smart all'interno di un portafoglio di progetti.

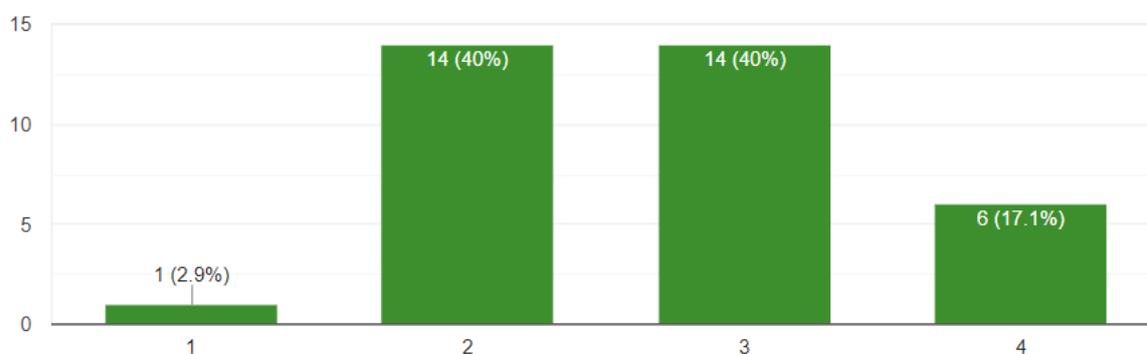
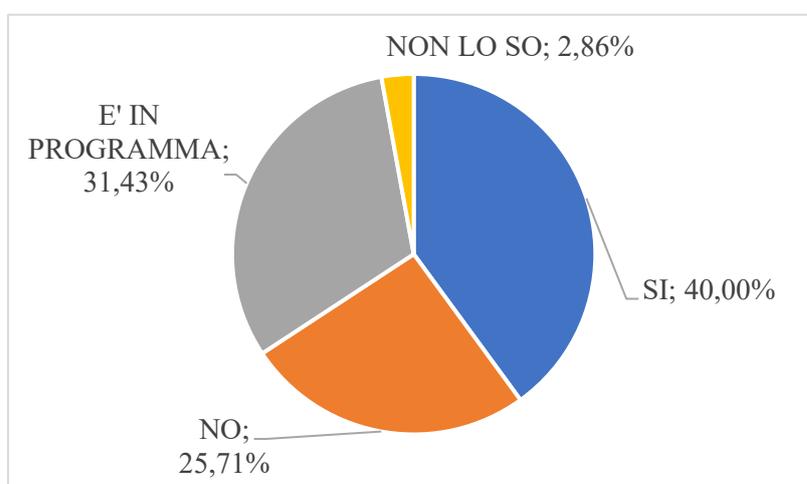


Figura 14: Risposte al quesito Q6

Dall'analisi della domanda Q8 si osserva in figura 13 che la percentuale di intervistati che hanno assicurato la presenza di un piano strategico nella propria Smart City è più elevata rispetto alle altre ed è pari a 37%, ovvero 14 persone.



A seguire vi sono le città, in cui il piano strategico è in programmazione, pari al 31,43%. Solo 9 soggetti intervistati hanno affermato che la loro città non dispone di un piano strategico di lungo periodo.

Figura 15: Percentuali risposte al quesito Q8

Nella figura 16 qui sotto relativa alle risposte ottenute dal quesito Q9, si osserva che oltre la metà degli intervistati, il 51,4%, afferma che la propria città investe nello sviluppo e nell'implementazione di iniziative smart pressoché in linea con il piano strategico della stessa città. Solo per 10 città vi è un basso livello di allineamento. Il 20% inoltre afferma di avere obiettivi molto allineati con il piano strategico della città.

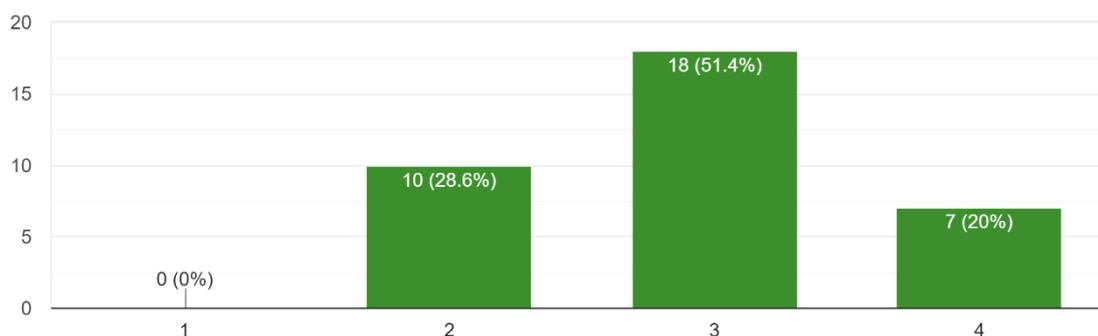


Figura 16: Risposte ottenute dal quesito Q9

Per quanto riguarda le risposte al quesito 10, relativo alla standardizzazione dei modelli di governance (figura 17), vi è un elevata percentuale di risposte basse: il 5,7% (2 soggetti) , non utilizza per niente modelli standard e il 42,9% (15 soggetti) lo fa poco. Ciò nonostante l'insieme di organi, processi e norme di ogni progetto SC sono abbastanza standardizzati nella maggior parte delle città poiché le risposte positive sono 18 su 35.

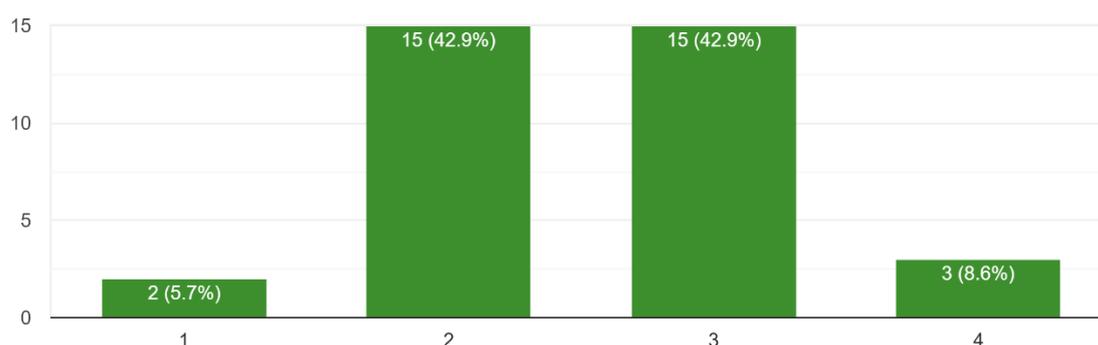


Figura 17: Risposte al quesito Q10

Nella domanda Q11 è presente un elenco di attività che dovrebbero essere eseguite per la gestione di un portafoglio di progetti, per le quali si è chiesto di indicare il livello di utilizzo.

I valori medi calcolati per ogni attività sono circa: 2,8 per l'allineamento degli obiettivi dei singoli progetti con il piano strategico della città; 2,4 per una gestione condivisa delle risorse tra i vari progetti; 2,743 per la coordinazione della comunicazione tra i progetti; 2,743 per l'equilibrio degli interessi di tutti gli stakeholder; 2,714 per prioritizzare i progetti in base ai benefici, ai costi, ai rischi e all'allineamento strategico.

Nel diagramma a barre in figura 11 vengono raggruppate le risposte di ogni attività, proprio come per il quesito Q4.

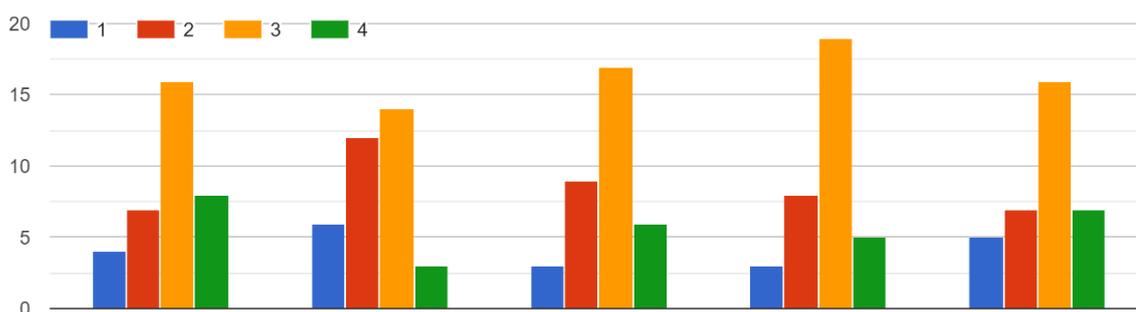


Figura 18: Risposte ottenute dal quesito Q11

Si osserva che è davvero basso il numero totale di città che ha attribuito valore 4, questo accade per ogni attività, anche se vi sono, nell'insieme, un elevato numero di città, più di 15, che hanno assegnato un punteggio pari a 3 e questo è valido per tutte le attività, tranne che per la seconda alla quale 14 città hanno segnato il valore 3.

Confrontando i valori medi della attività relative all'utilizzo del project management (Q4) con i valori medi di quest'ultimo quesito, si osserva che per le attività di portfolio si hanno dei valori più bassi e quindi che il coordinamento delle iniziative SC in un unico portafoglio di progetti è una pratica meno concretizzata all'interno delle amministrazioni rispetto all'utilizzo delle tecniche di project management per i singoli progetti.

Domande relative all'organizzazione degli uffici di gestione delle iniziative smart

La prima domanda che analizzeremo in questo paragrafo è il quesito Q2 in cui gli intervistati devono indicare a chi sia affidato il compito di implementare e gestire le iniziative smart nella propria città. Dai risultati si ottengono le percentuali illustrate nella figura 19, nella pagina successiva.

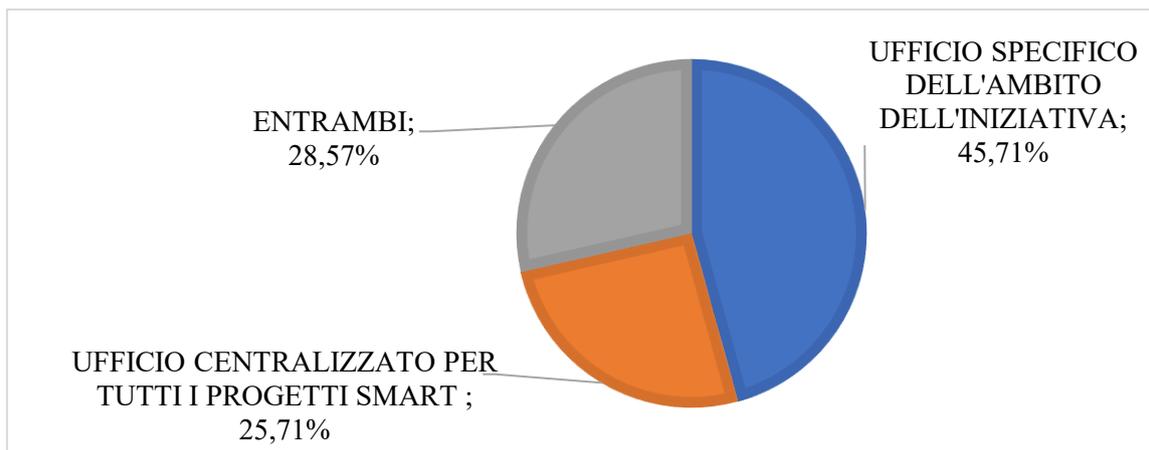


Figura 19: Risultati quesito Q2

Quasi la metà dei comuni, per l'esattezza 16, affida la gestione all'ufficio competente nell'ambito di quella determinata iniziativa. Solo 9 città hanno un unico ufficio centrale che si occupa di tutte le iniziative smart, le restanti 10 utilizzano un sistema misto in cui la gestione è affidata sia all'ufficio centrale che all'ufficio specifico del settore.

L'elevato numero di città che non dispone di un ufficio smart, che coordina tutte le iniziative, potrebbe spiegare come mai i valori medi delle domande relative al portfolio management sono leggermente più bassi rispetto a quelli che fanno riferimento al project management.

La domanda Q3 chiedeva di indicare se, per le iniziative relative ad un determinato dominio, il comune svolgeva il ruolo di diretto responsabile del progetto o avesse solo funzione di guida e supporto. Sono state complessivamente ottenute le seguenti risposte mostrate in figura 20:

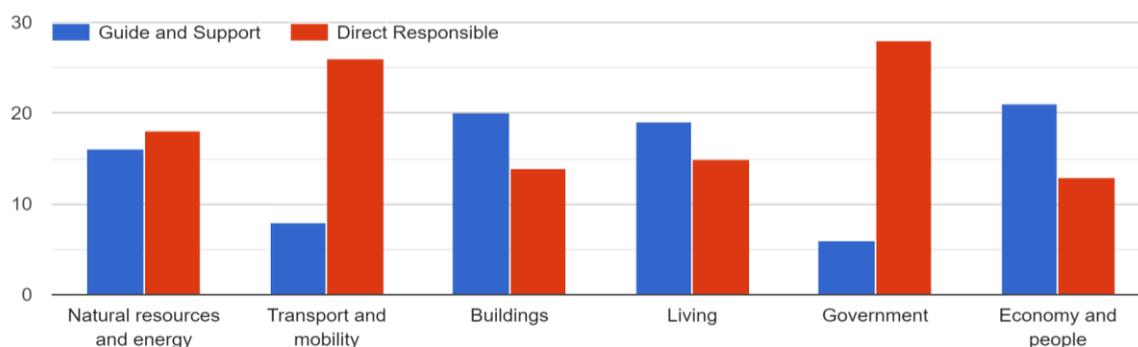


Figura 20: risposte ottenute dal quesito Q3

Per le iniziative relative ai domini Natural Resources and Energy, Transport and Mobility e Governance sono state ottenute le rispettive percentuali di città 54,29%, 77,14%, 82,86% in cui il comune, nella gestione, è il diretto responsabile. Le iniziative relative ai restanti domini preferiscono affidare maggiormente la gestione ad enti terzi. Infatti, il numero di città in cui il comune assume il ruolo di diretto responsabile per i progetti appartenenti al dominio Buildings, è pari a 15, mentre è pari 16 per il Living e 14 per Economy and People.

La tabella sottostante mostra tutti i valori numerici e le relative percentuali per ogni dominio.

Natural resources and energy		Transport and mobility		Buildings	
Direct Responsible	Guide and Support	Direct Responsible	Guide and Support	Direct Responsible	Guide and Support
19	16	27	8	15	20
54,29%	45,71%	77,14%	22,86%	42,86%	57,14%
Living		Government		Economy and people	
Direct Responsible	Guide and Support	Direct Responsible	Guide and Support	Direct Responsible	Guide and Support
16	19	29	6	14	21
45,71%	54,29%	82,86%	17,14%	40%	60%

Tabella 8: Punteggi relativi al quesito Q3

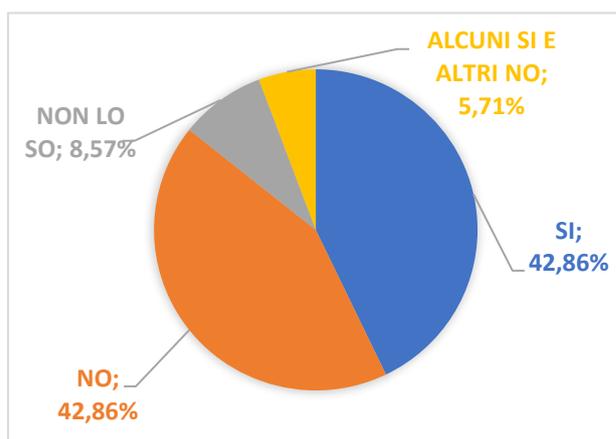


Figura 21: Percentuale di risposte al quesito Q7

Dalle risposte al quesito Q7 si ottengono i risultati mostrati in figura 21. In 15 città ogni progetto viene gestito in modo indipendente, mentre in altre 15 città i progetti sono gestiti in modo correlato. Vi è una piccolissima percentuale di città, 5,71%, in cui alcuni progetti vengono gestiti in modo indipendente mentre per altri viene attuata una gestione coordinata.

Risposte relative ai domini applicativi

Nel quesito Q5 si chiedeva di indicare qualitativamente per ogni sotto-dominio il livello di investimenti in iniziative smart. I risultati sono mostrati nelle figure sottostanti.

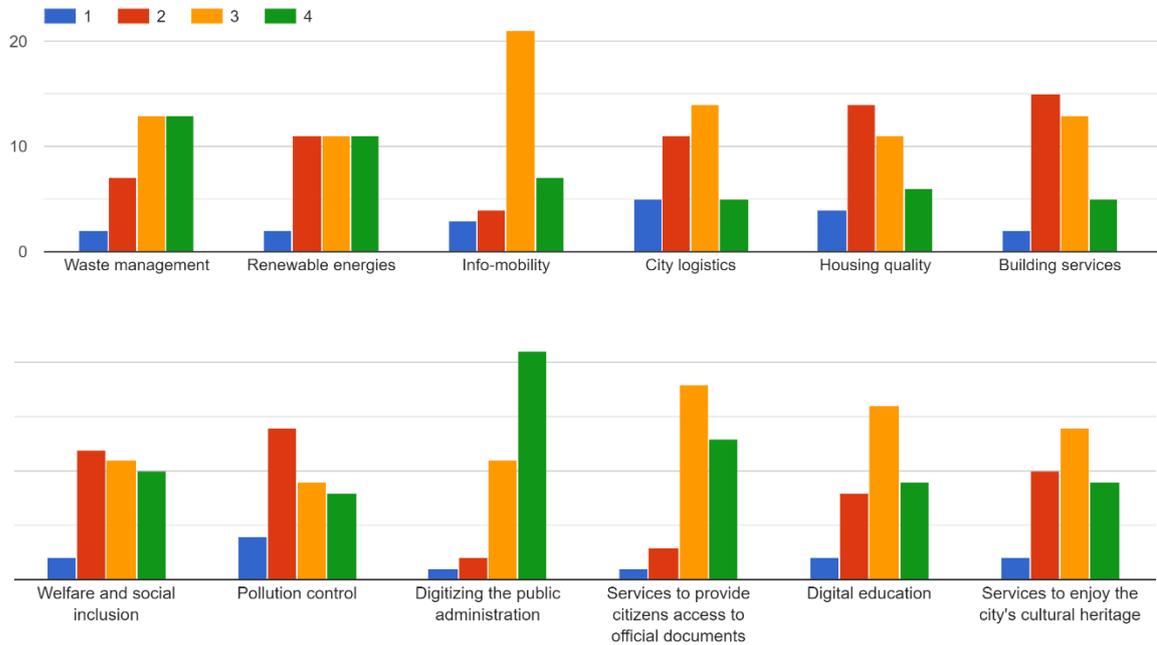


Figura 22: Risposte ottenute al quesito Q5

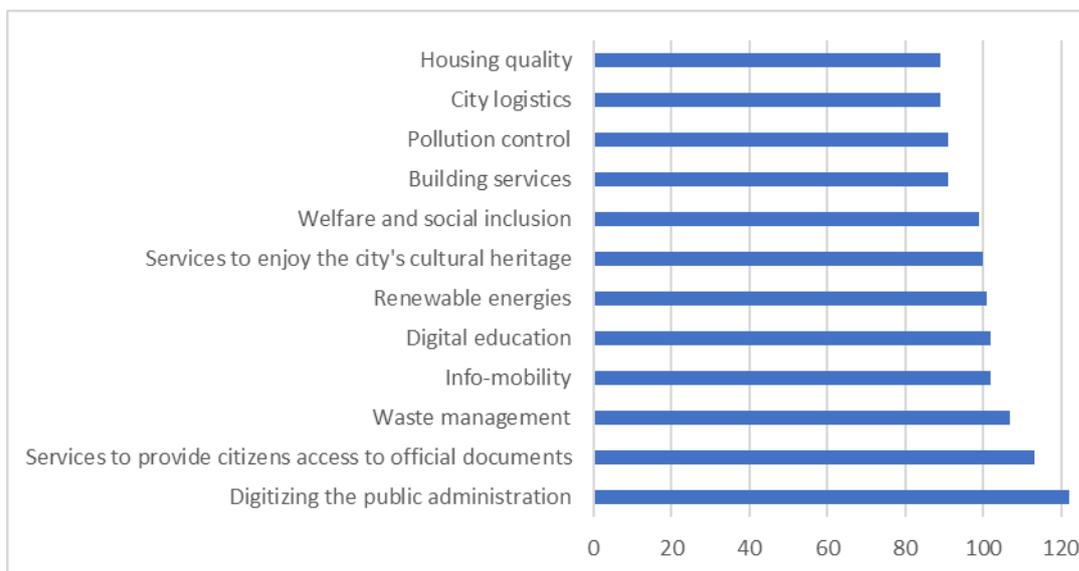
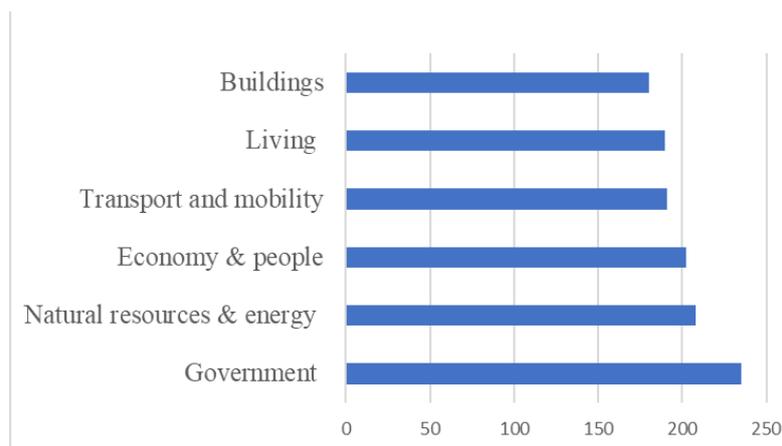


Figura 23: Classificazione dei sotto-domini in base al livello di investimenti intrapresi in iniziative smart

Nella figura 23 si osserva una classifica dei sotto-domini ordinata in modo crescente dalle città che hanno effettuato meno investimenti a quelle in cui sono stati effettuati più investimenti. Gli ultimi due sotto-domini di questa classifica appartengono entrambi al dominio Government; ciò significa che la maggior parte delle amministrazioni, probabilmente in risposta alle conseguenze della situazione pandemica, sta cercando di implementare la digitalizzazione dei servizi offerti ai cittadini.



Per avere una visione più generale, si è redatta una classifica raggruppando i sotto-domini in base al proprio dominio di interesse. Questa viene rappresentata in Figura 24 seguendo il precedente ordinamento.

Figura 24: Classifica per dominio

4.2 Classificazioni delle città

In questa seconda analisi, verranno evidenziati i punteggi complessivi di ogni città in materia di project management e portfolio management. Si osserverà l'assetto organizzativo degli uffici che si occupano della gestione delle iniziative smart e l'ampiezza del portafoglio di progetti implementati da ogni città.

Classificazione in base al grado di utilizzo delle tecniche di project management

Come descritto nel capitolo 2, questa prima classificazione è stata ottenuta dalla somma dei punteggi attribuiti alle domande Q1 e Q4.

RANK	CITTA'	NAZIONE	CONTINENTE	Project Management Index
1	Budapest	Hungary	Europe	28
2	Porto	Portugal	Europe	28
3	San Francisco	United State of America	North America	27
4	Göteborg	Sweden	Europe	27
5	Ramallah	Palestina	Asia	27
6	Sydney	Australia	Oceania	27
7	Bratislava	Slovakia	Europe	26
8	Katowice	Poland	Europe	26
9	Tallinn	Estonia	Europe	25
10	Winterthur	Switzerland	Europe	25
11	Eindhoven	Netherlands	Europe	24
12	Frankfurt	Germany	Europe	24
13	Oulu	Finland	Europe	23
14	Florence	Italy	Europe	22
15	Helsingborg	Sweden	Europe	22
16	Los Angeles	United State of America	North America	22
17	Wien	Austria	Europe	22
18	Taipei	Taiwan	Asia	22
19	Port Hedland	Australia	Oceania	22
20	Riga	Latvia	Europe	22
21	Trento	Italy	Europe	21
22	Glasgow	United Kingdom	Europe	21
23	Melbourne	Australia	Oceania	21
24	Aarhus	Denimark	Europe	20
25	Copenhagen	Denimark	Europe	20
26	Dublin	United Kingdom	Europe	19
27	Vantaa	Finland	Europe	19
28	Bordeaux	France	Europe	19
29	Roskilde	Denimark	Europe	18
30	Bologna	Italy	Europe	17
31	Munich	Germany	Europe	17
32	Milan	Italy	Europe	17
33	Barranquilla	Colombia	South America	15
34	Belgrade	Serbia	Europe	14
35	New Plymouth	New Zealand	Oceania	13

Tabella 9: Classifica delle città in base al grado di utilizzo delle tecniche di project management

Il punteggio massimo che una città poteva ottenere dalla somma delle risposte date ai due quesiti è pari a 28. Come mostrato in tabelle 9, Budapest e Porto hanno registrato il massimo, a seguire San Francisco, Gothenburg, Ramallah e Sydney che hanno un punteggio complessivo pari a 27. Nella tabella 10 sottostante si indicano le risposte delle città precedentemente nominate.

CITTA'	To what extent are project management procedures used for SC initiatives in your city?	Involving citizens in decision-making	Define the requirements needed to satisfy stakeholders' needs and expectations	Establishing a budget and monitoring costs during project progression	Drawing up a project schedule to monitor the progress of the project	Define how to communicate with stakeholders	Identifying risks and possible action plans
Budapest	4	4	4	4	4	4	4
Porto	4	4	4	4	4	4	4
San Francisco	4	3	4	4	4	4	4
Gothenburg	4	3	4	4	4	4	4
Ramallah	4	4	4	4	4	4	3
Sydney	4	3	4	4	4	4	4

Tabella 10: Punteggi attribuiti dalle prime 6 classificate

I punteggi peggiori sono stati attribuiti da Barranquilla, Belgrade e New Plymouth che hanno affermato di non attuare alcune attività, come quelle evidenziate in rosso nella Tabella 11 sottostante.

CITTA'	To what extent are project management procedures used for SC initiatives in your city?	Involving citizens in decision-making	Define the requirements needed to satisfy stakeholders' needs and expectations	Establishing a budget and monitoring costs during project progression	Drawing up a project schedule to monitor the progress of the project	Define how to communicate with stakeholders	Identifying risks and possible action plans
Barranquilla	3	3	3	2	1	2	1
Belgrade	3	1	2	2	2	2	2
New Plymouth	2	1	2	2	2	2	2

Tabella 11: Punteggi attribuiti dalle ultime 3 classificate

Classificazione in base al grado di utilizzo delle tecniche di portfolio management

Questa seconda classifica fa riferimento all'utilizzo del portfolio management ed è relativo alla somma dei punteggi delle domande Q6, Q8, Q9, Q10, Q11. Al quesito Q8 è stato attribuito un punteggio pari a 3 alle città che possiedono un piano strategico di lungo periodo per la gestione delle iniziative Smart, 2 a quelle che ce l'hanno in programmazione, 1 a quelle che non lo hanno e 0 altrimenti.

La classifica ottenuta è la seguente:

RANK	CITTA'	NAZIONE	CONTINENTE	Portfolio Management Index
1	Porto	Portugal	Europe	34
2	Helsingborg	Sweden	Europe	33
3	Barranquilla	Colombia	South America	31
4	Sydney	Australia	Oceania	31
5	Florence	Italy	Europe	30
6	Winterthur	Switzerland	Europe	28
7	San Francisco	United State of America	North America	27
8	Bratislava	Slovakia	Europe	27
9	Copenaghen	Denimark	Europe	27
10	Ramallah	Palestina	Asia	27
11	Riga	Latvia	Europe	27
12	Budapest	Hungary	Europe	26
13	Tallinn	Estonia	Europe	26
14	Katowice	Poland	Europe	26
15	Port Hedland	Australia	Oceania	26
16	Aarhus	Denimark	Europe	25
17	Trento	Italy	Europe	25
18	Vantaa	Finland	Europe	25
19	Los Angeles	United State of America	North America	25
20	Wien	Austria	Europe	24
21	Oulu	Finland	Europe	24
22	Taipei	Taiwan	Asia	23
23	New Plymouth	New Zealand	Oceania	23
24	Frankfurt	Germany	Europe	23
25	Dublin	United Kingdom	Europe	21
26	Melbourne	Australia	Oceania	21
27	Bologna	Italy	Europe	19
28	Milan	Italy	Europe	19
29	Roskilde	Denimark	Europe	18
30	Bordeaux	France	Europe	18
31	Glasgow	United Kingdom	Europe	17
32	Belgrade	Serbia	Europe	14
33	Gothenburg	Sweden	Europe	14
34	Eindhoven	Netherlands	Europe	13
35	Munich	Germany	Europe	11

Tabella 12: Classifica delle città in base al grado di utilizzo delle tecniche di portfolio management

Il punteggio massimo che le città avrebbero potuto ottenere è pari a 36, ma nessuno degli intervistati ha assegnato il valore massimo a tutte le domande. Anche in questa classifica, come in quella relative al project management, le città di Porto e Sydney risultano essere tra le prime 6 classificate, avendo attribuito sempre valori tra 3 e 4, quindi si può affermare che entrambe utilizzano molto anche le tecniche di portfolio management.

Le città che hanno registrato i punteggi peggiori sono Munich, Eindhoven, Gothenburg, Belgrade e Glasgow. Queste hanno assegnato solo punteggi tra 1 e 2, affermando quindi di non eseguire affatto alcune procedure. Munich, infatti, non utilizza le tecniche di portfolio management per la gestione delle iniziative smart.

CITY	In your opinion, to what extent are Portfolio Management procedures used for SC initiatives in your city?	To what extent does your city make investments in the development and implementation of Smart initiatives that are aligned with the city's strategic plan?	To what extent do you think that the organisational governance models of each SC project are standardised in your city?	In your opinion, to what extent are the activities listed below for the development of the SC project portfolio implemented in your city?				
				Aligning the objectives of individual projects with the city's strategic plan	Managing shared resources between projects	Coordinating communication between projects	Balancing the interests of all stakeholders	Prioritising projects according to benefits, costs, risks and strategic alignment
Glasgow	2	2	2	2	2	2	2	2
Belgrade	2	2	1	1	1	1	2	2
Gothenburg	2	2	2	1	1	2	2	1
Eindhoven	2	2	3	1	1	2	1	1
Munich	1	2	1	1	1	2	1	1

Tabella 13: punteggi delle città più basse in classifica

Nello specifico, per quanto riguarda il quesito Q8, le città che possiedono un piano strategico di lungo periodo o che lo hanno in programmazione, sono le seguenti:

Hanno un piano strategico di lungo periodo	È in programma
San Francisco	Dublin
Budapest	Bratislava
Aarhus	Belgrade
Trento	Tallinn
Florence	Katowice
Copenhagen	Helsingborg
Winterthur	Melbourne
Los Angeles	Ramallah
Wien	Bordeaux
Porto	Riga
Sydney	Oulu
Milan	
New Plymouth	
Frankfurt	

Tabella 14: risposte al quesito Q8

Assetto organizzativo degli uffici di gestione (PMO)

Adesso verrà analizzato come gli intervistati hanno risposto alle domande relative al modo in cui gestiscono i progetti nei propri uffici.

Al quesito Q2, che chiedeva chi sviluppa, implementa e gestisce i progetti smart nel proprio comune, i rappresentanti delle singole città hanno risposto come indicato nella tabella sottostante:

UN UNICO UFFICIO di SC	SIA L'UFFICIO CENTRALE DI SC, CHE L'UFFICIO DELL'AMBITO D'INTERESSE DEL PROGETTO	SOLO L'UFFICIO DELL'AMBITO D'INTERESSE DEL PROGETTO
Trento Frankfurt Port Hedland Florence Barranquilla Bratislava Tallinn New Plymouth Bordeaux	Budapest Aarhus Ramallah Dublin San Francisco Katowice Winterthur Roskilde Sydney Eindhoven	Porto Taipei Gothenburg Bologna Copenhagen Los Angeles Belgrade Helsingborg Melbourne Milan Vantaa Glasgow Riga Wien Oulu Munich

Tabella 15: risposte per ogni città al quesito Q2

Per creare una classifica generale è stato attribuito un punteggio pari a 3 a chi sviluppa, implementa e gestisce le iniziative SC tramite un unico ufficio centrale, 2 alle città che si avvalgono sia di un ufficio centrale che degli uffici specifici del settore d'interesse dell'iniziativa, 1 a chi affida la gestione solo agli uffici specifici.

Per il quesito Q3, in cui bisognava indicare che ruolo avessero le amministrazioni nella gestione delle iniziative smart, è stato attribuito un punteggio pari a 2 nel caso in cui, in quel dominio, il comune svolgesse principalmente il ruolo di responsabile diretto e 1 in caso di guida o supporto. La sommatoria dei vari domini per ogni città è la seguente:

Trento	12	Melbourne	10	Ramallah	9
Gothenburg	12	Milan	10	Roskilde	9
Frankfurt	12	New Plymouth	10	Riga	9
Budapest	11	Tallinn	9	San Francisco	8
Aarhus	11	Bologna	9	Bratislava	8
Katowice	11	Florence	9	Wien	8
Porto	11	Copenaghen	9	Bordeaux	8
Port Hedland	11	Barranquilla	9	Oulu	8
Dublin	10	Vantaa	9	Eindhoven	7
Belgrade	10	Winterthur	9	Munich	7
Helsingborg	10	Los Angeles	9	Sydney	7
Taipei	10	Glasgow	9		

Tabella 16: punteggi complessivi risposta Q3

Il quesito Q7 chiedeva se le iniziative smart, nel proprio comune, fossero gestite in modo indipendente le une dalle altre oppure no. Le risposte per ogni città sono state le seguenti:

NON gestiscono i progetti in modo indipendente	Gestiscono i progetti in modo indipendente	Alcuni progetti vengono gestiti in modo indipendente, altri no
Trento	New Plymouth	Tallinn
Frankfurt	Dublin	Winterthur
Port Hedland	Gothenburg	
Budapest	Bordeaux	
Aarhus	Belgrade	
Florence	Helsingborg	
Barranquilla	Melbourne	
Bratislava	Milan	
Porto	Vantaa	
Ramallah	Glasgow	
San Francisco	Sydney	
Taipei	Riga	
Bologna	Wien	
Copenaghen	Oulu	
Los Angeles	Munich	

Tabella 17: risposte quesito Q7

Gli intervistati di Katowice, Roskilde ed Eindhoven, invece hanno affermato di non sapere come fossero gestite le iniziative nel proprio comune. A queste risposte è stato attribuito un punteggio pari a 3 ai comuni che non gestiscono le iniziative smart in modo indipendente le une dalle altre, 2 a chi gestisce solo alcuni progetti in modo indipendente, 1 a chi gestisce tutte le iniziative in modo indipendente.

Dalla somma dei punteggi di queste tre domande è stata ottenuta la classifica illustrata nella tabella 13 sottostante, dove i punteggi sono relativi all'indicatore PMO che vuole rappresentare il modo di operare degli uffici che si occupano della gestione delle iniziative smart.

RANK	CITY	COUNTRY	CONTINENT	PMO
1	Trento	Italy	Europe	18
2	Frankfurt	Germany	Europe	18
3	Port Hedland	Australia	Oceania	17
4	Budapest	Hungary	Europe	16
5	Aarhus	Denimark	Europe	16
6	Florence	Italy	Europe	15
7	Barranquilla	Colombia	South America	15
8	Porto	Portugal	Europe	15
9	Bratislava	Slovakia	Europe	14
10	Tallinn	Estonia	Europe	14
11	New Plymouth	New Zealand	Oceania	14
12	Ramallah	Palestina	Asia	14
13	Taipei	Taiwan	Asia	14
14	Gothenburg	Sweden	Europe	14
15	Dublin	United Kingdom	Europe	13
16	San Francisco	United State of America	North America	13
17	Katowice	Poland	Europe	13
18	Winterthur	Switzerland	Europe	13
19	Bologna	Italy	Europe	13
20	Copenaghen	Denimark	Europe	13
21	Los Angeles	United State of America	North America	13
22	Bordeaux	France	Europe	12
23	Belgrade	Serbia	Europe	12
24	Helsingborg	Sweden	Europe	12
25	Melbourne	Australia	Oceania	12
26	Milan	Italy	Europe	12
27	Roskilde	Denimark	Europe	11
28	Vantaa	Finland	Europe	11
29	Glasgow	United Kingdom	Europe	11
30	Riga	Latvia	Europe	11
31	Sydney	Australia	Oceania	10
32	Wien	Austria	Europe	10
33	Oulu	Finland	Europe	10
34	Eindhoven	Netherlands	Europe	9
35	Munich	Germany	Europe	9

Tabella 18: classifica complessiva caratteristiche PMO

Notiamo come Trento e Francoforte gestiscono direttamente tutti i progetti smart attraverso un ufficio centralizzato che coordina le varie iniziative, mentre Munich affida la gestione principalmente ad enti terzi e non dispone neanche di un unico ufficio che ne monitori l'andamento.

Grado di implementazione dei progetti smart per ogni città

Nel quesito Q5, a ogni città, come detto precedentemente, si è chiesto di indicare il livello di implementazione dei progetti smart per ogni sotto-dominio preso in considerazione. Per comprendere quali sono le città che investono maggiormente in più settori è stata calcolata la somma dei punteggi. Il risultato finale è la seguente classificazione:

RANK	CITY	LIVELLO DI INIZIATIVE INTRAPRESE
1	Copenaghen	47
2	Porto	46
3	Helsingborg	44
4	Taipei	43
5	San Francisco	42
6	Florence	40
7	Winterthur	40
8	Wien	40
9	Oulu	40
10	Gothenburg	39
11	Roskilde	39
12	Tallinn	38
13	Barranquilla	38
14	Los Angeles	38
15	Aarhus	36
16	Bologna	36
17	Ramallah	35
18	Dublin	34

RANK	CITY	LIVELLO DI INIZIATIVE INTRAPRESE
19	Sydney	34
20	Milan	33
21	Frankfurt	33
22	Trento	32
23	Port Hedland	32
24	Riga	32
25	Katowice	31
26	Glasgow	31
27	Budapest	30
28	New Plymouth	29
29	Eindhoven	28
30	Vantaa	28
31	Melbourne	27
32	Bordeaux	25
33	Belgrade	24
34	Bratislava	21
35	Munich	21

Tabella 19: Livello iniziative intraprese

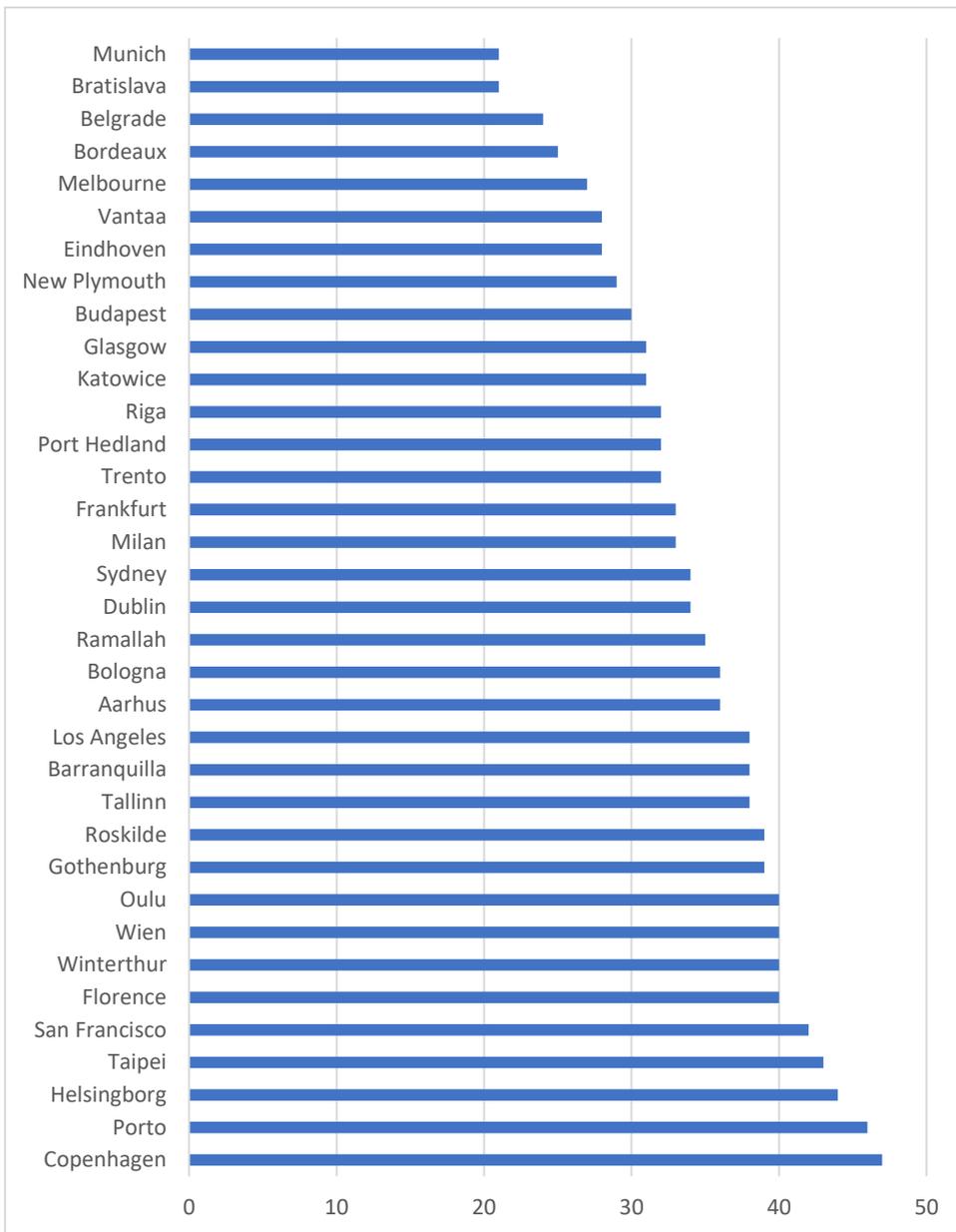


Figura 25: Grafico classifica domini

Graduatoria complessiva

Per sintetizzare i risultati ottenuti dalle analisi svolte sull'utilizzo delle metodologie di Project Portfolio Management è stato definito l'indicatore PPM che incorpora tutti i punteggi delle varie classifiche, per ogni città:

$$\text{PPM} = \text{project management index} + \text{portfolio management index} + \text{PMO}$$

ed il risultato è stato un'unica graduatoria generale:

RANK	CITTA'	COUNTRY	CONTINENT	PPM
1	Porto	Portugal	Europe	77
2	Budapest	Hungary	Europe	70
3	Ramallah	Palestina	Asia	68
4	Sydney	Australia	Oceania	68
5	Florence	Italy	Europe	67
6	Bratislava	Slovakia	Europe	67
7	San Francisco	United State of America	North America	67
8	Helsingborg	Sweden	Europe	67
9	Winterthur	Switzerland	Europe	66
10	Frankfurt	Germany	Europe	65
11	Port Hedland	Australia	Oceania	65
12	Tallinn	Estonia	Europe	65
13	Katowice	Poland	Europe	65
14	Trento	Italy	Europe	64
15	Aarhus	Denimark	Europe	61
16	Barranquilla	Colombia	South America	61
17	Copenaghen	Denimark	Europe	60
18	Los Angeles	United State of America	North America	60
19	Riga	Latvia	Europe	60
20	Taipei	Taiwan	Asia	59
21	Oulu	Finland	Europe	57
22	Wien	Austria	Europe	56
23	Gothenburg	Sweden	Europe	55
24	Vantaa	Finland	Europe	55
25	Melbourne	Australia	Oceania	54
26	Dublin	United Kingdom	Europe	53
27	New Plymouth	New Zealand	Oceania	50
28	Bologna	Italy	Europe	49
29	Bordeaux	France	Europe	49
30	Glasgow	United Kingdom	Europe	49
31	Milan	Italy	Europe	48
32	Roskilde	Denimark	Europe	47
33	Eindhoven	Netherlands	Europe	46
34	Belgrade	Serbia	Europe	40
35	Munich	Germany	Europe	37

Tabella 20: Graduatoria generale PPM

5 Analisi statistica

L'analisi statistica, protagonista di questo capitolo, ha giocato un ruolo fondamentale nell'interpretazione dei risultati del presente lavoro, anzi tramite questa è stato possibile rispondere ai quesiti posti come obiettivi di questo lavoro.

Questa analisi, infatti, mette in relazione le caratteristiche intrinseche di ogni città o nazione, illustrate all'interno del dataset delle variabili di contesto, con l'assetto organizzativo delle amministrazioni per la gestione delle iniziative smart, ottenuto dallo studio dei risultati del questionario, visto nel capitolo precedente. Lo scopo principale è stabilire il livello di correlazione per comprendere se i fattori strutturali possano condizionare l'utilizzo delle metodologie di project portfolio management.

Prima di commentare i risultati ottenuti da questa analisi, verrà fatta una breve introduzione relativa ai concetti base riguardanti uno studio di correlazione.

5.1 Introduzione concettuale

Per poter realizzare un'indagine statistica e rendere misurabili dei concetti, è necessario prima renderli misurabili. Il risultato delle misurazioni in statistica è racchiuso nei valori delle variabili.

Il termine “variabile” indica una qualsiasi caratteristica che viene osservata “variare” tra le unità statistiche che si stanno analizzando [54]. Nella fase di progettazione di un'indagine statistica, è importante definire anche la scala di misura di tutte le variabili che si utilizzeranno nelle varie analisi. La scala di misura è determinata dai valori della variabile. Per le domande del questionario, ad esempio, la scala di misura è costituita dai seguenti valori: 1, 2, 3 e 4. Per la popolazione, i valori saranno i numeri interi da 0 a infinito.

A seconda della scala di misura scelta, cambierà la classificazione della variabile e di conseguenza il metodo di analisi.

Classificazioni delle variabili

Esistono due tipologie di classificazione per distinguere fra loro diverse variabili: una è quella elaborata da Stevens, che presenta però dei limiti e dei difetti di natura formale e epistemologica, e la seconda è la tipologia proposta da Marradi [54].

Quella di Stevens distingue quattro tipi di variabili che sono caratterizzate da un principio di cumulatività: le variabili del secondo tipo hanno tutte le caratteristiche proprie delle variabili del primo tipo, più alcune altre; le variabili del terzo tipo hanno tutte le caratteristiche proprie delle variabili del secondo tipo più alcune altre e variabili del quarto tipo hanno tutte le caratteristiche proprie delle variabili del terzo tipo più alcune altre. I tipi di variabili proposte da Stevens sono [56]:

1. le variabili nominali che distinguono fra stati diversi di una determinata proprietà, senza la possibilità di fornire nessun'altra informazione aggiuntiva. Si possono fare affermazioni di uguaglianza e di diversità e queste variabili sono solitamente indicate da parole o da nomi;
2. le variabili ordinali che distinguono non solo fra stati diversi di una determinata proprietà, ma individuano anche un ordine tra questi stati. Con queste variabili sono possibili affermazioni di uguaglianza e di differenza ma anche di superiorità o inferiorità;
3. le variabili a intervalli equivalenti che, non solo permettono di distinguere fra stati diversi di una determinata proprietà e di individuare fra questi un ordine gerarchico, ci consentono anche di stabilire la distanza esistente fra due stati diversi della medesima proprietà;
4. le variabili a rapporti e a proporzioni che permettono di distinguere fra stati diversi di una determinata proprietà, di individuare tra questi un ordine gerarchico, di stabilire la differenza esistente fra due stati diversi della stessa proprietà e ci consentono di stabilire i rapporti e le proposizioni esistenti fra di essi.

Stevens nella sua classificazione ha compiuto un errore fondamentale: non distingue le variabili discrete da quelle continue e quindi non riconosce la differenza sostanziale tra l'atto di contare e quello di misurare.

La tipologia proposta da Marradi distingue fra diversi tipi di variabili in base alle diverse caratteristiche delle proprietà oggetto di studio. La prima distinzione che possiamo effettuare è quella tra proprietà continue e proprietà discrete [55]:

- una proprietà è continua quando dati i due soggetti che presentano uno stato diverso della stessa proprietà, è sempre possibile trovarne un terzo che presenti uno stato intermedio ai due precedenti.

In poche parole, può assumere qualsiasi valore all'interno dell'intervallo indicato. Quindi, se una variabile può assumere un insieme infinito e non numerabile di valori, allora la variabile viene definita continua.

- una proprietà è discreta quando:

A) tra gli stati non è possibile individuare alcun ordine, come ad esempio comune di nascita, da cui deriveranno variabile di tipo categoriale. Queste variabili consentono tra le rispettive modalità unicamente affermazioni di uguaglianza e di diversità, come le variabili nominali di Stevens.

B) tra gli stati è possibile individuare un ordine di tipo gerarchico come, ad esempio, titolo di studio da cui deriveranno variabile di tipo ordinale. Queste variabili consentono affermazioni di eguaglianza e di diversità, di superiorità o inferiorità, come le variabili ordinali di Stevens.

C) gli stati vengono individuati mediante conteggio come, ad esempio, il numero di automobili possedute, da cui deriveranno variabili di tipo cardinale. Queste altre variabili consentono, oltre alle affermazioni permesse dagli altri tipi di variabili, anche l'effettuazione di qualsiasi operazione di tipo matematica, che corrispondono alle variabili a rapporti e proporzioni di Stevens.

In sostanza se è possibile contare l'insieme di elementi, si dice che quella variabile è discreta. I dati discreti possono assumere solo numeri interi.

Un altro modo per suddividere le variabili è classificarle in variabili quantitative e variabili qualitative [55]. Delle prime fanno parte le variabili continue e le cardinali o a rapporti e a proporzioni. Mentre le variabili qualitative sono le categoriche o nominali e le ordinali.

Ci sono anche alcune variabili particolari, che sono quelle espresse su scale Likert [55] [56], e sono una via di mezzo tra variabili ordinali e variabili cardinali. La scala Likert è una scala di valutazione che utilizza un questionario per scoprire le opinioni dei soggetti intervistati.

Ad esempio, come nel questionario creato per questo studio in cui si chiede di esprimere la risposta su una scala di 4 valori che vanno da “per niente” a “molto”. Questa variabile è ordinale perché è composta da quattro modalità che possono essere ordinate dalla più negativa (“per niente”) alla più positiva (“molto”).

Tuttavia, spesso si assegna un valore numerico alle diverse modalità (1,2,3,4, ...) e questa variabile è considerata come cardinale.

In questo lavoro di tesi, tutte le variabili di contesto prese in considerazione possono essere così suddivise:

Variabili Continue	Variabili Discrete Cardinali
Densità	Popolazione
PM2.5	AQI
GDP	RTI
GDP per capita	CPI
Unemployment rate	
Households with Internet Access	
GII	

Tabella 21: Classificazione tipologie di variabili

Coefficiente di correlazione

La tecnica della correlazione nasce dall'esigenza di comprendere la relazione che sussiste tra due variabili di interesse, di capire le interazioni che l'una ha sull'altra, in modo tale da spiegare come il loro valore possa mutare se l'altra è attiva o meno.

Al fine di esprimere in maniera quantitativa l'intensità del legame tra due variabili è necessario, infatti, calcolare un indice di correlazione. Esistono vari tipi di indici di correlazione; la scelta di un indice in particolare dipende in generale da vari fattori: si usa la ρ di Pearson, altrimenti detta coefficiente di correlazione, generalmente utilizzata per variabili misurate con scale lineari di intervallo o di rapporto e la ρ di Spearman, cioè il coefficiente di correlazione per le graduatorie, utilizzato nel caso di dati disposti in successioni ordinate.

Indipendentemente dal tipo di indice di correlazione che si intende usare, tutti gli indici presentano alcune caratteristiche comuni:

1. I due insiemi di punteggi sono associati agli stessi individui od eventi, o a soggetti diversi ma associati tra loro da uno specifico punto di vista.

2. I valori dei vari indici di correlazione variano tra -1 e +1; ambedue i valori estremi rappresentano relazioni perfette tra le variabili, mentre 0 rappresenta l'assenza di relazione. Questo almeno finché consideriamo relazioni di tipo lineare.
3. Una relazione positiva significa che gli individui che ottengono valori elevati in una variabile tendono ad ottenere valori elevati sulla seconda variabile [61]. Ed è vero anche viceversa, cioè coloro che hanno bassi valori su una variabile tendono ad avere bassi valori sulla seconda variabile.
4. Una relazione negativa sta a indicare che a bassi punteggi su una variabile corrispondono alti punteggi sull'altra variabile.

L'indice di correlazione lineare ρ di Pearson si utilizza per determinare la forza e la direzione di una relazione lineare tra due variabili continue. Rappresenta il grado di concordanza o discordanza della posizione dello stesso individuo in due variabili.

Se siamo in presenza di una variabile che non è quantitativa ma qualitativa ordinale sarà necessario utilizzare la correlazione di Spearman.

Il coefficiente di correlazione ρ di Pearson si calcola come rapporto tra la covarianza delle due variabili e il prodotto delle loro deviazioni standard:

$$\rho = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}S_{yy}}}$$

Dove: ρ = coefficiente di Pearson,

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x - \bar{x})(y - \bar{y}), S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2, S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y - \bar{y})^2$$

Il coefficiente S_{xy} , indica, da un punto di vista statistico, la *covarianza* tra la variabile X e la variabile Y, mentre S_{xx} e S_{yy} indicano la *varianza* di ognuna delle due variabili appena citate.

$$Correl(X, Y) = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

La correlazione per ranghi di Spearman prende spunto dalla più famosa correlazione parametrica ρ di Pearson, infatti, si potrebbe assumere che la ρ di Spearman è un caso particolare della ρ di Pearson.

Il coefficiente di Spearman si rivela utile anche quando una sola delle due variabili costituisca una graduatoria, mentre l'altra può essere sia un ordinamento lineare che una scala ad intervalli o di rapporto.

Qui di seguito è mostrata la formula matematica per il calcolo del coefficiente di Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d^2_i}{n(n^2 - 1)}$$

Dove: ρ = coefficiente di Spearman, d = differenza di posizione tra le variabili, n = numero di osservazioni complessive, con $0 \leq \rho \leq 1$. Il coefficiente d rappresenta, per essere più precisi, una differenza di posizionamento delle variabili per cui non si parla di valori assoluti e ciò spiega perché viene molto utilizzato quando le variabili sono espresse mediante una graduatoria.

In questo studio, data la natura delle variabili utilizzate per le risposte del questionario, è stato scelto di utilizzare il coefficiente di correlazione di Spearman.

5.2 Correlazione tra variabili di natura differente

Variabili di contesto e punteggi complessivi attribuiti ad ogni città per l'uso del project management, del portfolio management, del PMO, hanno diversa natura e proprietà.

Per poter applicare la tecnica della correlazione è necessario rendere queste variabili "assimilabili" tra loro poiché, come visto nel paragrafo precedente sono descritte da scale di misura completamente diverse. Per evitare difficoltà, tutte le variabili sono state standardizzate e così rese tra di loro confrontabili.

Per standardizzazione si intende quel processo statistico attraverso il quale una determinata variabile, distribuita tramite una qualsiasi distribuzione avente media μ e varianza σ^2 , viene ricondotta ad una variabile avente distribuzione "standard", ovvero media nulla ($\mu = 0$) e varianza pari ad 1 ($\sigma^2 = 1$). Matematicamente ciò corrisponde a svolgere questo passaggio:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Dove: X = valore della variabile osservata, μ = media della popolazione, σ = deviazione standard della popolazione. Per ogni gruppo di variabili è stato svolto questo processo di standardizzazione attraverso l'utilizzo del software Minitab e, grazie ad un'altra funzione di

questo software, sui valori standardizzati è stata fatta una analisi di correlazione con l'utilizzo del coefficiente di Spearman.

Per ogni correlazione, oltre al coefficiente di Pearson, il software fornisce il valore del *p-value* che sta ad indicare se quella correlazione è statisticamente significativa o meno. In generale, la regola è che una correlazione è statisticamente significativa se il valore del suo *p-value* è ≤ 0.05 , viceversa, la misurazione non è statisticamente significativa.

Inoltre, è possibile suddividere le variabili prese in esame in questo modo: da una parte troviamo le variabili di contesto che svolgono il ruolo di variabili indipendenti, dall'altra troviamo l'indicatore Project Management, l'indicatore Portfolio Management, il PMO e l'indicatore relativo al livello d'investimenti nei domini applicativi che dipendono dai punteggi attribuiti nello studio del questionario. Il tutto è mostrato in Tabella 22

Variabili indipendenti	Variabili dipendenti
Population	Project Management Index
Density Households with Internet access	Portfolio Management Index
AQI	PMO
PM2.5 Emissions	Domini Applicativi
GDP	PPM
GDP per capita	
RTI	
Unemployment rate	
Households with Internet access	
Global Innovation Index (GII)	
CPI	
Anni Esperienza intervistato	

Tabella 22: Variabili indipendenti e variabili dipendenti

5.3 Correlazione statistica: risultati ottenuti

Correlazione tra variabili di contesto e le variabili dipendenti

Il primo step consiste nell'osservare se esiste correlazione, sia positiva sia negativa, tra le variabili di contesto indipendenti e le variabili dipendenti calcolati nei paragrafi precedenti. Stabilire ciò è molto importante per rispondere a uno dei quesiti posti all'inizio di questo studio perché permette di capire se esiste un legame tra le caratteristiche intrinseche delle città e la tendenza delle amministrazioni ad utilizzare il project portfolio management per dirigere iniziative smart.

Questo risultato ci permetterà di capire quali variabili incidono sulle strategie implementate per la gestione dei progetti, in modo da poter individuare caratteristiche comuni che garantiscano un migliore assetto organizzativo nei comuni.

Nel capitolo 1 erano state fatte delle previsioni su quali variabili contestuali avrebbero potuto incentivare l'utilizzo delle tecniche di PPM e di quelle che, al contrario, avrebbero potuto svolgere un'azione frenante. Si vedrà ora se queste aspettative sono state confermate o se, invece, si osserveranno dei risultati inaspettati.

Nella tabella 20 sottostante sono riportati tutti i coefficienti di correlazione per ogni di coppia di variabili con i rispettivi valori dei *p-value* : nelle prime due colonne sono indicati i nomi delle variabili di cui si vuole calcolare la correlazione; nella colonna successiva viene indicata la numerosità del campione N, ovvero il numero di dati per ogni variabile, in questo caso il numero di città analizzate in questo studio che è sempre pari a 35; nelle ultime due colonne si trovano, in ordine, il coefficiente di correlazione di Spearman, che può assumere come specificato prima valori compresi tra -1 e +1, e il corrispettivo valore di p-value.

Per quanto riguarda le correlazioni con il GII si hanno a disposizione 34 valori poiché nello studio fatto per il calcolo del Global Innovation Index non è stato preso in considerazione lo stato di Taiwan quindi non vi è nessun valore di questo indice per la città di Taipei.

Sono stati evidenziati in verde le righe con correlazioni a cui corrispondono valori statisticamente significativi, ovvero che possiedono un indice di correlazione a cui corrisponde un p-value minore di 0,05.

Spearman Correlations					
Sample 1	Sample 2	N	Correlation	P-Value	
PROJECT MANAGEMENT	Population	35	-0,118	0,5	
PORTFOLIO MANAGEMENT	Population	35	-0,206	0,234	
PMO	Population	35	-0,067	0,702	
PPM	Population	35	-0,191	0,271	
PROJECT MANAGEMENT	Density	35	-0,086	0,624	
PORTFOLIO MANAGEMENT	Density	35	0,022	0,898	
PMO	Density	35	-0,12	0,491	
PPM	Density	35	-0,037	0,832	
PROJECT MANAGEMENT	AQI Air Quality Index	35	-0,06	0,731	
PORTFOLIO MANAGEMENT	AQI Air Quality Index	35	-0,093	0,595	
PMO	AQI Air Quality Index	35	0,156	0,369	
PPM	AQI Air Quality Index	35	-0,027	0,877	
PROJECT MANAGEMENT	PM2.5 Emissions	35	0,101	0,566	
PORTFOLIO MANAGEMENT	PM2.5 Emissions	35	-0,013	0,942	
PMO	PM2.5 Emissions	35	0,099	0,57	
PPM	PM2.5 Emissions	35	0,094	0,59	
PROJECT MANAGEMENT	GDP	35	-0,146	0,403	
PORTFOLIO MANAGEMENT	GDP	35	-0,304	0,075	
PMO	GDP	35	-0,097	0,579	
PPM	GDP	35	-0,221	0,201	
PROJECT MANAGEMENT	GDP_per_capita	35	-0,018	0,916	
PORTFOLIO MANAGEMENT	GDP_per_capita	35	-0,082	0,64	
PMO	GDP_per_capita	35	-0,277	0,108	
PPM	GDP_per_capita	35	-0,124	0,477	
PROJECT MANAGEMENT	RTI	35	-0,15	0,39	
PORTFOLIO MANAGEMENT	RTI	35	-0,003	0,984	
PMO	RTI	35	0,005	0,976	
PPM	RTI	35	-0,068	0,699	
PROJECT MANAGEMENT	Unemployment rate	35	0,001	0,996	
PORTFOLIO MANAGEMENT	Unemployment rate	35	0,188	0,28	
PMO	Unemployment rate	35	-0,015	0,933	
PPM	Unemployment rate	35	0,098	0,577	
PROJECT MANAGEMENT	Households with Internet	35	-0,067	0,701	
PORTFOLIO MANAGEMENT	Households with Internet	35	-0,328	0,055	
PMO	Households with Internet	35	-0,362	0,032	
PPM	Households with Internet	35	-0,316	0,064	
PROJECT MANAGEMENT	GII	34	0,119	0,503	
PORTFOLIO MANAGEMENT	GII	34	-0,205	0,244	
PMO	GII	34	-0,276	0,114	
PPM	GII	34	-0,135	0,445	
PROJECT MANAGEMENT	CPI	35	-0,109	0,532	
PORTFOLIO MANAGEMENT	CPI	35	-0,219	0,207	
PMO	CPI	35	-0,3	0,079	
PPM	CPI	35	-0,261	0,13	

Tabella 23: Tabella coefficienti di correlazione e p-value

Da una semplice ed oggettiva osservazione dei risultati acquisiti, possiamo concludere che nel complesso non vi è alcuna correlazione tra le variabili di contesto e gli indici relativi all'utilizzo delle tecniche di project portfolio management. Dunque, le caratteristiche intrinseche di una città e di una nazione non condizionano il modo in cui le amministrazioni gestiscono il portafoglio delle iniziative smart.

L'unico valore statisticamente significativo risulta essere il coefficiente di correlazione tra PMO e la percentuale di edifici con accesso ad Internet, il che ci sta ad indicare che laddove gli utenti hanno maggiori connessioni, le amministrazioni tendenzialmente gestiscono le iniziative smart in modo decentrato e senza alcun coordinamento.

Correlazione tra le variabili dipendenti e gli anni di esperienza degli intervistati

Successivamente è stata eseguita un'altra analisi che ha messo in relazione gli anni di esperienza dei soggetti intervistati con l'applicazione del project portfolio management. Come fatto notare nell'analisi qualitativa, la maggior parte di loro, più del 75%, afferma di avere più di 10 anni di esperienza nel campo del project management. Questo ci ha fatto pensare all'ipotesi di una possibile correlazione positiva poiché ci si aspettava che persone con più anni di esperienza adottassero maggiormente metodologie di PPM.

Invece da questa analisi, osserviamo invece, è venuto fuori che nessuno di questi coefficienti di correlazione è statisticamente significativo.

Spearman Correlations					
Sample 1	Sample 2	N	Correlation	P-Value	
ANNI DI ESPERIENZA	PROJECT MANAGEMENT	35	0,151	0,386	
ANNI DI ESPERIENZA	PORTFOLIO MANAGEMENT	35	-0,153	0,379	
ANNI DI ESPERIENZA	PMO	35	-0,079	0,654	
ANNI DI ESPERIENZA	PPM	35	0,021	0,906	

Tabella 24: Coefficienti di correlazione e p-value tra PPM e anni di esperienza degli intervistati

Correlazione tra le variabili dipendenti e smart city index

Un'altra considerazione che è stata fatta è la correlazione tra le variabili ottenute dal questionario e la variabile Smart City Rank, che indica la posizione delle città nella classifica delle migliori smart city mondiali effettuata dall'IMD World Competitiveness Center.

In questo caso come detto nel capitolo 1, ci si aspettava una correlazione negativa poiché un alto valore di Smart City Rank indica una peggiore posizione in classifica alla quale dovrebbe corrispondere un peggior utilizzo del project portfolio management.

Dai risultati ottenuti, osserviamo invece, che i coefficienti di correlazione non sono statisticamente significativi, e inoltre, tendono tutti verso valori positivi.

Spearman Correlations				
Sample 1	Sample 2	N	Correlation	P-Value
PROJECT MANAGEMENT	SMART CITY RANK	17	0,162	0,535
PORTFOLIO MANAGEMENT	SMART CITY RANK	17	0,044	0,866
PMO	SMART CITY RANK	17	0,413	0,099
PPM	SMART CITY RANK	17	0,121	0,645

Tabella 25: Correlazione tra project portfolio management e smart city rank

Correlazione tra project management, portfolio management, PMO, domini applicativi

Per concludere è stata fatta un'analisi quantitativa per vedere se una città che utilizza le tecniche di project management allo stesso tempo organizza le proprie iniziative in un unico portafoglio di progetti e possiede un ufficio strutturato che si occupa direttamente della gestione delle proprie iniziative smart. Inoltre, si è voluto vedere se le città con uffici più organizzati sono quelle con un portafoglio di progetti smart più vasto, che investono su più domini.

Per confermare queste ipotesi, sono stati calcolati i coefficienti di correlazione tra project management, portfolio management, PMO e domini applicativi e nella tabella sottostante sono mostrati i risultati:

Spearman Correlations				
Sample 1	Sample 2	N	Correlation	P-Value
PORTFOLIO MANAGEMENT	PROJECT MANAGEMENT	35	0,465	0,005
PMO	PROJECT MANAGEMENT	35	0,209	0,228
PMO	PORTFOLIO MANAGEMENT	35	0,36	0,034

DOMINI APPLICATIVI	PROJECT MANAGEMENT	35	0,271	0,115
DOMINI APPLICATIVI	PORTFOLIO MANAGEMENT	35	0,46	0,005
DOMINI APPLICATIVI	PMO	35	0,168	0,336
DOMINI APPLICATIVI	PPM	35	0,38	0,024

Tabella 26: Correlazioni project management, portfolio management, PMO, domini applicativi

Le correlazioni statisticamente significative sono tra l'utilizzo del portfolio management e del project management, l'ufficio centralizzato PMO e portfolio management, domini applicativi e portfolio management e domini applicativi e PPM.

6 Interpretazione dei risultati e discussione

Nei due capitoli precedenti, sono state illustrate la fase di analisi qualitativa e statistica di questo studio sul Project Portfolio Management nelle Smart City. Il prodotto dell'analisi qualitativa, le classifiche di project management, portfolio management, PMO, PPM e domini applicativi costituiscono le variabili dipendenti utilizzate nell'analisi statistica per la correlazione con le variabili esogene; quindi, la seconda analisi è funzione della prima in quanto è stata resa possibile dalle risposte selezionate per ogni città.

I quesiti a cui questa tesi cerca di dare una risposta sono:

- le variabili esogene, proprie di ogni città o di un paese, influenzano il modo in cui i comuni gestiscono le iniziative smart?
- le città smart più di successo sono quelle che utilizzano maggiormente le tecniche di project portfolio management all'interno dei propri uffici amministrativi?

In questo capitolo, in una prima sezione verranno commentati i valori medi delle risposte di ogni quesito. In una seconda sezione, verranno discussi i risultati che rispondono al primo quesito considerando tutte le ipotesi fatte nel capitolo 2, per vedere quali aspettative sono state confermate e quali no in base ai risultati statistici ottenuti. Infine, nel terzo paragrafo si cercherà di rispondere al secondo quesito analizzando le varie classifiche di project portfolio management e dello Smart city Index, considerando i coefficienti di correlazione tra queste variabili.

6.1 Uso del Project Portfolio Management

Per capire l'importanza generale che le città danno ai processi standard di PPM verranno adesso analizzati i valori medi e le deviazioni standard dei punteggi complessivi dei quesiti relativo al project management e di quelli relativi al portfolio management.

QUESTIONS		MEDIA	DEVIAZIONE STANDARD
1) To what extent are Project Management procedures used for SC initiatives in your city?		3,37142857	0,645605702
To what extent are the activities listed below carried out for each project?	2) Involving citizens in decision-making	2,94285714	0,872550593
	3) Define the requirements needed to satisfy stakeholders' needs and expectations	3,02857143	0,706512324
	4) Establishing a budget and monitoring costs during project progression	3,4	0,735646974
	5) Drawing up a project schedule to monitor the progress of the project	3,17142857	0,85700279
	6) Define how to communicate with stakeholders	2,94285714	0,68353997
	7) Identifying risks and possible action plans	2,91428571	0,781078763
8) To what extent are Portfolio Management procedures used for SC initiatives in your city?		2,71428571	0,788573864
9) To what extent does your city make investments in the development and implementation of Smart initiatives that are aligned with the city's strategic plan?		2,91428571	0,701738537
10) To what extent the organisational governance models of each SC project are standardised in your city?		2,54285714	0,741336517
To what extent are the activities listed below for the development of the SC project portfolio implemented in your city?	11) Aligning the objectives of individual projects with the city's strategic plan	2,8	0,933053179
	12) Managing shared resources between projects	2,4	0,881175685
	13) Coordinating communication between projects	2,74285714	0,852085923
	14) Balancing the interests of all stakeholders	2,74285714	0,816839575
	15) Prioritising projects according to benefits, costs, risks and strategic alignment	2,71428571	0,957061329

Tabella 27: Valori medi e deviazioni standard per ogni quesito

Mentre per i processi di project management si può osservare una media generale di circa 3,11, per le pratiche di portfolio management si ha una media all'incirca pari a 2,7, quindi si può dedurre che vi è una minore applicazione del secondo gruppo.

Come mostrato nella Tabella 24, i valori delle deviazioni standard delle risposte relative al project management hanno un range che va da 0,65 a un massimo di 0,87; per quelle relative al portfolio management il range va, invece, da 0,7 a 0,96. Da ciò è possibile appurare che vi è una maggiore variabilità per le risposte del secondo gruppo, il che implica che vi è, tra le città, più discordanza per l'utilizzo delle pratiche di portfolio management.

Tra la media dei quesiti con risposte più elevate e quella dei quesiti con risposte più basse, non vi è tanta differenza, il che significa che vengono implementati tutti i processi pressoché con la stessa importanza. Per questo motivo, per la costruzione dell'indicatore di project management e per quello di portfolio management è stato deciso di assegnare lo stesso peso ad ogni risposta.

Nel interval plot, nella figura sottostante, si riepiloga visivamente gli intervalli di fiducia e la media delle risposte, indicata nella tabella 24.

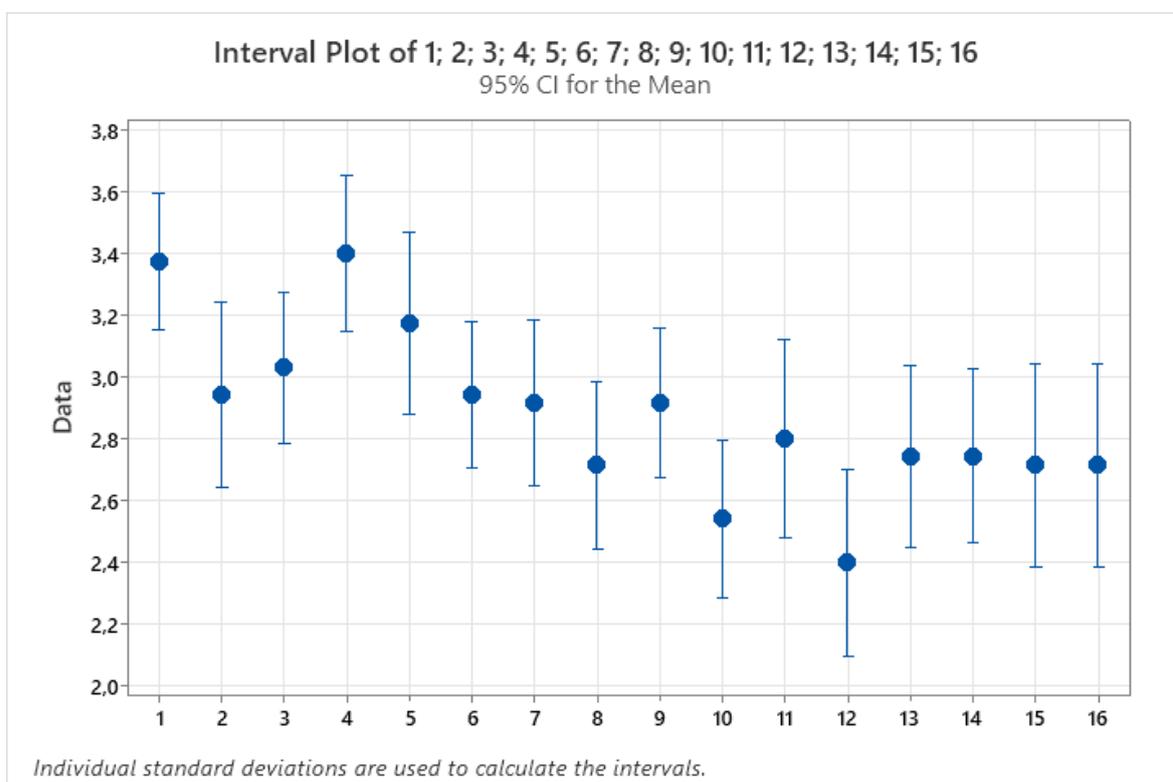


Figura 26: Interval plot relativo alle risposte delle procedure di project management

6.2 Correlazione project portfolio management e variabili contestuali: confronto aspettative vs realtà

I risultati del calcolo delle correlazioni tra le caratteristiche strutturali delle città e l'adozione di pratiche efficaci di project management negli uffici di smart city hanno, nel complesso, costituito una vera e propria sorpresa. Non è stato confermato nulla di quanto ipotizzato all'inizio di questo studio. Statisticamente parlando, si osserva che vi è un'unica correlazione significativa.

Risulta che non vi è alcuna correlazione tra l'utilizzo delle tecniche di PPM ed il livello di popolazione e densità di una città. Ci si aspettava, invece, una correlazione positiva ipotizzando che i comuni con un'elevata popolazione necessitassero di uffici ben organizzati con una rigida governance per gestire al meglio tutti i problemi che questo comporta. Come, ad esempio, una maggior complessità nella gestione degli aspetti relativi all'info-mobility, maggiori difficoltà logistiche per la congestione del traffico sulle principali arterie stradali urbane e, di conseguenza, per la diminuzione dei livelli di inquinamento.

Riprendendo l'ultima problematica esposta, notiamo che anche le correlazioni con l'Air Quality Index e le emissioni di PM2.5 non sono significative. Assumere che ci fosse un legame tra il livello di inquinamento ed il modo di lavorare delle amministrazioni, sarebbe stato un azzardo. Quindi il fatto che non vi sia correlazione in questo caso non sorprende più di tanto.

In merito alle correlazioni con le variabili di contesto economico ci si attendeva una correlazione positiva. È stato ipotizzato che nei paesi con valori di GDP e GDP per capita elevati, quindi con maggiore ricchezza e disponibilità economica, i comuni avessero maggiori possibilità di assumere personale altamente qualificato in materia di PPM. Questo avrebbe garantito una migliore gestione delle iniziative smart grazie ad uffici ben organizzati, che sfruttasse maggiormente le tecniche di project management. Tuttavia, i risultati non confermano le ipotesi poiché il coefficiente di Spearman è sempre prossimo allo zero.

Per quanto riguarda le variabili di contesto sociale, la percentuale di cittadini disoccupati e l'indicatore di diritto all'informazione di una nazione (RTI), ci si attendeva una discreta correlazione negativa con il primo e positiva con il secondo. È stato ipotizzato che una città con un elevato tasso di disoccupazione, possa essere considerata poco attiva in ambito di politiche sociali ed economiche. Questo impedisce una crescita progressiva dell'economia urbana e potrebbe essere attribuito ad un'amministrazione "pigra" e mal organizzata. Invece la correlazione è statisticamente non significativa e il coefficiente di Spearman è per di più di poco sopra lo zero. Con l'RTI è stata ipotizzata una correlazione positiva poiché in un paese con maggiore libertà e con diritto d'accesso a qualsiasi tipo d'informazione in ambito digitale (quindi con RTI alto), le amministrazioni dovrebbero avere a disposizione più strumenti che facilitino la gestione dei progetti. Tuttavia, anche con questa variabile non risulta alcun tipo di correlazione.

Dall'analisi correlativa fatta con le variabili di contesto tecnologiche, Global Innovation Index e Households with Internet access 2020, i risultati attesi sarebbero stati dei coefficienti di correlazione positivi. Il GII indica la volontà di una nazione di investire tempo e risorse, economiche ed umane in ricerca e sviluppo. Ci si aspettava che le città con uffici ben organizzati nella gestione di iniziative smart e che implementassero procedure di project portfolio management, si trovassero all'interno di Paesi più innovativi. L'accesso ad Internet serve non solo ad avere informazione, ma anche a fornire servizi supplementari volti a migliorare l'esperienza di vita urbana del cittadino. Permette inoltre, di facilitare e velocizzare sia la comunicazione tra cittadini e amministrazione, che gli scambi informativi tra progetti, migliorando la gestione delle risorse condivise. Di conseguenza, anche con questo indicatore ci si aspettava una correlazione positiva, invece i coefficienti di Spearman sono prossimi allo zero e le correlazioni non sono statisticamente significative.

Anche con la variabile di contesto politico, Corruption Perceptions Index è stata ipotizzata una correlazione positiva. Se il CPI è elevato, significa che nel Paese vi è una bassa percezione della corruzione nel settore pubblico e quindi anche nella politica. Laddove vi è poca corruzione si dovrebbe avere più meritocrazia, personale più competente all'interno delle amministrazioni e di conseguenza un utilizzo migliore delle tecniche di project portfolio management. Tuttavia, anche in questo caso la correlazione non è statisticamente significativa e per di più il coefficiente tende ad un valore negativo.

In conclusione, per rispondere alla prima domanda posta all'inizio di questo studio, è interessante osservare come le caratteristiche strutturali di una città, la ricchezza e l'innovazione di un paese, non condizionino il modo di lavorare delle amministrazioni, l'assetto organizzativo degli uffici di Smart City e l'adozione di metodologie di project portfolio management.

6.3 Correlazione tra Project Portfolio Management e Smart City Index

Un altro obiettivo di questo studio è comprendere se le città smart di maggior "successo" siano quelle che adottino più efficacemente il project portfolio management e presentino un ufficio centrale ben organizzato per l'implementazione di tutte le iniziative smart. Come spiegato in precedenza, per determinare quali sono le Smart Cities al mondo con maggior successo è stato messo in relazione lo Smart City Index, creato dall'IMD World Competitiveness Center, con gli indicatori del livello di utilizzo delle tecniche di PPM.

Per questa correlazione è stato utilizzato lo Smart City Rank che indica la posizione in classifica delle Smart Cities. Di conseguenza ci si aspettava una correlazione negativa tra questo e gli indicatori di project portfolio management.

Tuttavia, i valori ottenuti sono tutti non statisticamente significativi il che lascia ancora una volta un po' sorpresi anche per il fatto che i coefficienti di correlazione invece che tendere a valori negativi, tendono a valori positivi.

6.4 Risultati di altre analisi ideate successivamente

Con l'obiettivo di comprendere a quali fattori è associabile un maggior utilizzo delle pratiche di project portfolio management o un determinato assetto organizzativo per la gestione delle iniziative smart, è stato verificato se esista una correlazione con gli anni di esperienza in ambito project management degli intervistati. Tuttavia, non è stato possibile neanche ricondurre l'adozione di queste metodologie all'abilità e maturità tecnica delle persone che lavorano all'interno degli uffici di smart city.

L'unica cosa che si può affermare con certezza è che le città che implementano meglio le pratiche per la gestione di un portafoglio di progetti, quindi con una solida governance comune per tutte le iniziative smart, sono dotate prevalentemente di un ufficio smart centrale. Questo permette una gestione coordinata di tutti i progetti e un controllo quasi sempre in prima persona della direzione dei lavori. Il risultato è riconducibile all'osservazione del coefficiente di correlazione calcolato tra l'indicatore di portfolio management e quello di PMO che è positivo e pari a 0,36. È inoltre statisticamente significativo in quanto il valore del p-value, pari a 0,034, è minore di 0,05.

Per quanto riguarda l'implementazione di iniziative smart appartenenti a domini applicativi differenti, i risultati mostrano che le città che si impegnano a investire maggiormente su più fronti sono quelle che in primo luogo utilizzano meglio metodologie per la gestione di un portafoglio di progetti. I risultati delle correlazioni, infatti, mostrano che il coefficiente di Spearman, il livello di investimento nei vari domini e l'indice di portfolio management è 0,46 con un p-value di 0,005; mentre quello con il PPM è 0,38 con un p-value di 0,024.

7 Conclusioni

Il presente studio si è posto l'obiettivo di rispondere a due quesiti:

- le variabili esogene, proprie di ogni città o di un paese, influenzano il modo in cui i comuni gestiscono le iniziative smart?
- le città smart più di successo sono quelle che utilizzano maggiormente le tecniche di project portfolio management all'interno dei propri uffici amministrativi?

Per raggiungere questo obiettivo, si è partiti da un breve excursus letterario che presenta l'argomento Smart City con alcune definizioni attribuite a questo vasto e ancora non ben definito argomento. Sono stati introdotti i domini applicativi, in cui vengono raggruppati per comodità i vari progetti smart, **ovvero gli ambiti che costituiscono una città smart**. Sono stati presentati inoltre, i concetti di project management, portfolio management e project management office. Al giorno d'oggi, non sono ancora presenti degli studi che uniscano questi due argomenti, ovvero che analizzino come le Smart city organizzano la gestione dei loro propri progetti. A questo proposito è stato realizzato un questionario per comprendere se le tecniche di project portfolio management utilizzate nella gestione aziendale potessero essere applicate ad un contesto più ampio, quale la gestione dei progetti all'interno delle amministrazioni comunali.

Sono state ottenute risposte da parte di 35 città, i risultati sono stati raggruppati all'interno di un dataset e successivamente analizzati. Sono stati inoltre raccolti in un altro dataset dati relativi a caratteristiche intrinseche di ogni città.

È stata condotta una prima analisi analizzando le risposte di ogni singola domanda del questionario. Nel complesso vi è una discreta implementazione delle tecniche PPM in termini amministrativi, questo è evidente in quanto la media delle risposte, su una scala da 1 a 4, è compresa tra 2,4 e 3,4; alcune amministrazioni, quindi, agiscono come delle aziende multisettoriali.

Una seconda analisi è stata fatta analizzando tutte le risposte date da ogni singola città e creando delle classifiche in cui queste vengono raggruppate in base alla somma dei punteggi relativi al project management, al portfolio management, all'organizzazione degli uffici PMO, al livello di iniziative intraprese e in fine la classifica finale stilata in base al PPM.

Nell'ultima fase, quella in cui sono stati calcolati i coefficienti di correlazione di Spearman, sono stati presi in considerazione i punteggi delle classifiche sopracitate e le variabili

contestuali. I coefficienti sono stati poi utilizzati per rispondere ai due quesiti posti come obiettivo di questo lavoro.

I risultati hanno permesso di rispondere al primo quesito in modo inaspettato, poiché hanno mostrato che l'adozione di pratiche di project portfolio management all'interno degli uffici che gestiscono le iniziative smart non è in alcun modo correlata a caratteristiche specifiche di quella città, come popolazione, densità, tasso di disoccupazione, e neanche a variabili come Global Innovation Index e GDP proprie della nazione.

In merito al secondo quesito, invece, è stato osservato che non vi è correlazione neanche con lo Smart City Index calcolato dall'IMD world Competitiveness Center. È possibile affermare che le Smart City che occupano le prime posizioni di questa classifica, hanno caratteristiche diversi: Sydney adopera maggiormente le tecniche di PPM per la gestione di iniziative smart, mentre altre come Taipei, Copenaghen, Vienna, non utilizzano il project portfolio management in modo accurato. Infine, vi è la città di Munich che occupa il 14esimo posto nella graduatoria delle smart cities globali ma che è la peggiore ad implementare il project ed il portfolio management.

Si può concludere che non vi è una regola o una tendenza comune sul modo in cui gli uffici amministrativi comunali dovrebbero essere organizzati. Le metodologie di project portfolio management servono a facilitare la gestione dei progetti all'interno di un'organizzazione; tuttavia, non è essenziale che una smart city di successo si avvalga di questi strumenti.

I risultati ottenuti da questo studio potrebbero essere stati compromessi dal ridotto numero di campioni di interviste a nostra disposizione. Ciò potrebbe aver intaccato in qualche modo l'accuratezza dell'analisi statistica effettuata. Per migliorare questo studio si potrebbe cercare di ottenere nel tempo un maggior numero di dati che potrebbero confermare o smentire le conclusioni fin ora raggiunte.

Con queste informazioni, si spera che questo lavoro possa essere una guida utile per le amministrazioni delle città che sono alla ricerca di metodi per migliorare le loro prestazioni nella gestione delle iniziative di smart city.

8 Bibliografia

[1 D. K., «The urbanization of the human population,» 1987.

]

[2 D. o. E. a. S. A. P. D. United Nations, «World Population Prospects: The 2017 Revision, Volume

] I: Comprehensive Tables,» 2017.

[3 D. o. E. a. S. A. P. D. United Nations, «World Urbanization Prospects: The 2014 Revision,»

] 2015.

[4 M. K. a. S. F. Aroua Taamallah, «Strategy ontology construction and learning: insights from

] smart city strategies,» 2017.

[5 C. B. E. V. Y. L. Renata Paola Dameria, «Understanding smart cities as a glocal strategy: A

] comparison between Italy and China,» 2018.

[6 A. D. B. C. N. P. Caragliu, «Smart Cities in Europe,» *Journal of Urban Technology*, 2011.

]

[7 F. V. D. M. A. T. Michelucci, «Defining the Role of the Smart-City Manager: An Analysis of

] Responsibilities and Skills,» *Journal of Urban Technology*.

[8 F. M. Ottaviani, A. Tanda e A. de Marco, «Does project portfolio management approach fit

] smart city management?,» 2020.

[9 F. Fontana, «La Pianificazione e l'Implementazione della Smart City,» *Impresa Progetto*

] *Electronic Journal of Management*, 2014.

[1 A. T. R. Chatfield, «Smart city implementation through shared vision of social innovation for

0] environmental sustainability: A case study of Kitakyushu, Japan,» 2015.

[1 M. P. Rodríguez Bolívar, «Smart cities: Big cities, complex governance?,» 2015.

1]

[1 R. P. R. F. Dameri, «Smart city intellectual capital: an emerging view of territorial systems
2] innovation management. In Journal of Intellectual Capital,» 2015.

[1 M. P. Rodríguez Bolívar, « Smart cities: Big cities, complex governance?,» 2015.
3]

[1 N. G. F. Archer, «An integrated framework for project portfolio selection,» 1999.
4]

[1 Y. Y. S. Z. Li D, « From digital earth to smart earth,» 2014.
5]

[1 H. G. N. Yovanof G S, «An architectural framework and enabling wireless technologies for
6] digital cities & intelligent urban environments,» 2009.

[1 M. I. B. D. Van den Besselaar P, «Digital cities: organization, content, and use,» 2000.
7]

[1 M. M. A, « What is smart about the smart communities movement,» 2001.
8]

[1 S. E. Komninos N, «Intelligent cities: R&D offshoring, Web 2.0 product development and
9] globalization of innovation systems,» 2009.

[2 E. B. H. R. e. a. Harrison C, «Foundations for smarter cities,» 2010.
0]

[2 B. J. T. J. e. a. Bowerman B, «The vision of a smart city,» 2000.
1]

[2 R. A. S. A. R. e. a. Al-Hader M, « Smart city components architecture,» 2009.
2]

[2 S. U. B. S. e. a. Washburn D, «Helping CIOs understand 'smart city' initiatives,» 2009.
3]

[2 K. M. Dirks S, «A vision of smarter cities: how cities can lead the way into a prosperous and
4] sustainable future.,» 2009.

[2 L. S. Moss Kanter R, « Informed and interconnected: a manifesto for smarter cities,» 2009.
5]

[2 S. H. A. A. e. a. Javidroozi V, « Smart city as an integrated enterprise: a business process
6] centric framework,» 2014.

[2 M. S. N. M. Yamamoto S, «Using cloud technologies for large-scale house data in smart city,»
7] 2012.

[2 P. Neirotti, A. D. Marco, A. Cagliano, G. Mangano e F. Scorrano, «Current trends in Smart City
8] initiatives: some stylised facts,» 2014.

[2 M. G. Institute, «Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity,»
9] 2011.

[3 E. B. Andrew McAfee, «Big Data: The Management Revolution,» 2012.
0]

[3 J. Turner, «Towards a theory of project management: The nature of the project.,» 2006.
1]

[3 G. Silviu, «Sustainability as a new school of thought in project management,» 2017.
2]

[3 P. M. Institute, «PMBOK, A Guide to the project management body of knowledge, Fourth
3] Edition,» 2008.

[3 A. D. Marco, «Project management For Facility Constructions 2nd Edition,,» 2018.
4]

[3 P. M. Insitute, «The standard for Portfolio Management, Third Edition,» 2013.
5]

[3 P. M. Institute, «The Standard for Portfolio Management,» 2017.

6]

[3 J. M. S. W. A. Munson, «Take a Portfolio View of CRADAs,» 2006.

7]

[3 J. A. Elvery, «City size and skill intensity,» 2010.

8]

[3 J. G. EL Glaeser, «Urban studies,» 2006.

9]

[4 D. S. S. a. Menendez, «Estimating the non-market benefits of an urban park,» 2007.

0]

[4 M. F. Südwest, «JIM 2013,» 2013.

1]

[4 «World Air Quality Report 2020,» [Online]. Available: [https://www.iqair.com/world-air-](https://www.iqair.com/world-air-quality-report)
2] quality-report.

[4 «WAQI.Info: World Air Quality Index,» [Online]. Available: <https://waqi.info/>.

3]

[4 [Online]. Available:

4] https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_paginaRelazione_1438_listaFile_itemName_2_file.pdf.

[4 C. a. Magrini, «Urban Growth Drivers and Spatial Inequalities,» 2006.

5]

[4 B. B. & V. R. Dionysia Lambiri, «Quality of Life in the Economic and Urban Economic
6] Literature,» 2007.

[4 C. F. L. a. Democracy, «The RTI Rating,» [Online]. Available: <https://www.rti-rating.org/>.

7]

- [4 W. W. I. P. ORGANIZATION, «Global Innovation Index 2021,» [Online]. Available:
8] https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2021/.
- [4 W. I. P. Organization, Global Innovation Index 2021, Lorena Rivera León and Sacha Wunsch-
9] Vincent, 2021.
- [5 T. International, «INDICE DI PERCEZIONE DELLA CORRUZIONE 2021,» 2021. [Online].
0]
- [5 t. g. c. a. c. Transparency International, «Corruption Perceptions Index 2021,» 2021.
1]
- [5 I. f. M. D. e. S. U. o. T. a. D. (SUTD), «Smart City Index 2021,» 2021.
2]
- [5 [Online]. Available: <https://www.planbe.com.gr/news/smart-city-index-2021#:~:text=The%20third%20edition%20of%20the,its%20acceleration%20of%20digital%20transformation..>
- [5 «Tipi di variabile, indicatori e indici,» [Online]. Available:
4] <http://www.edurete.org/testi/sa.asp?ida=190#:~:text=Le%20variabili%20di%20tipo%20ordinale,alle%20affermazioni%20permesse%20dagli%20altri.>
- [5 «Experience management,» [Online]. Available: [https://www.qualtrics.com/it/experience-5\] management/ricerca/scala-likert/](https://www.qualtrics.com/it/experience-management/ricerca/scala-likert/).
- [5 «Il concetto di correlazione,» [Online]. Available: <https://pellerey.unisal.it/062006.pdf>.
6]
- [5 W. P, «Building digital metropolis: Chicago's future networks,» 1999.
7]