



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI SALERNO



DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AZIENDALI
MANAGEMENT
& INNOVATION SYSTEMS

Ph.D in BIG DATA MANAGEMENT

XXXIV Ciclo

Tesi di Dottorato

L'USO DEI BIG DATA NEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE ITALIANO.
DEFINIZIONE DI UN MODELLO PER MIGLIORARNE LA SICUREZZA E LA QUALITÀ

DOTTORANDO:

Donato Liguori

TUTOR

Prof. Marco Pellicano

COORDINATORE

Prof. Valerio Antonelli

Anno Accademico 2021/2022

ABSTRACT

Il presente lavoro origina da riflessioni personali nate nel corso del triennio dottorale oltre che da considerazioni di natura professionale che mi hanno indirizzato verso una rilevante ed attuale tematica: “*l’uso dei big data nel sistema infrastrutturale italiano. Definizione di un modello per migliorarne la sicurezza e la qualità*”.

Con il termine “patrimonio infrastrutturale” si fa riferimento alla viabilità e, pertanto, a strade, autostrade, viadotti, cavalcavia stradali, gallerie ferroviarie e stradali, oltre a strutture puntuali come dighe, edifici pubblici e strutture portuali e aeroportuali.

Le questioni riguardanti la “salubrità” del patrimonio infrastrutturale italiano (secondo l’accezione poc’anzi dettagliata) sono state oggetto, nel tempo, di un continuo dibattito a vari livelli istituzionali e diversi sono stati gli episodi che hanno evidenziato la necessità di più significativi interventi di manutenzione. Tuttavia, a partire dalla seconda metà del 2018, questa tematica è balzata in modo preponderante all’attenzione pubblica per questioni, purtroppo, legate ad eventi disastrosi¹ che hanno generato importanti ricadute sociali (tra le quali perdite di vite umane), ambientali ed economiche, richiedendo una particolare attenzione del Governo italiano.

Le misure necessarie dovrebbero (o potrebbero) consistere nel presidiare l’area della sicurezza e della qualità dei servizi strettamente attinenti al patrimonio viario nazionale mediante un attento, capillare e periodico monitoraggio dinamico attraverso cui valutare lo stato delle infrastrutture e pianificare interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria. Tali interventi si rendono non solo necessari, ma appaiono indispensabili per garantire un adeguato livello di sicurezza dei cittadini oltre ad assicurare la continuità dei flussi di traffico nei collegamenti con l’Europa, da cui dipende una significativa quota della produzione economica dell’Italia.

Lo studio è stato circoscritto a specifici elementi costituenti il patrimonio *de quo*: autostrade, ponti, strade e tunnel.

L’elaborato proposto è strutturato in 4 capitoli:

- nel *primo capitolo* è stato affrontato il problema della ricerca, le domande di ricerca e la metodologia impiegata;
- nel *secondo capitolo*, sono stati selezionati e dettagliati il *theoretical background* e il *theoretical framework*;
- nel *terzo capitolo* sono stati presentati i due casi di studio, mediante l’impiego di una metodologia qualitativa del *multiple case study* (Yin. 1983);
- nel *quarto capitolo*, sono state dettagliate le conclusioni del lavoro di tesi.

¹ In particolare il riferimento è al crollo del Viadotto Polcevera sull’Autostrada A10, noto come “ponte Morandi”, situato nella città di Genova, verificatosi il 14 Agosto 2018.

Un primo *step* ha riguardato la definizione del problema della ricerca con un preciso *focus* sull'impatto degli interventi pubblici in relazione all'area tematica trattata, con l'obiettivo primario di verificare la positiva elasticità dell'effetto di tali investimenti sulle infrastrutture. Nel dettaglio, sono stati analizzati i risultati dei lavori di ricerca (nazionali e internazionali) più significativi pubblicati dal 1993 al 2012 che hanno evidenziato come, tra i Paesi considerati (U.S.A., Europa e Italia), gli investimenti per la manutenzione (ordinaria e/o straordinaria), o la creazione di nuove infrastrutture generino un impatto positivo sul prodotto interno lordo (P.I.L.). Successivamente una *systematic literature review* è stata realizzata per comprendere il quadro di conoscenza sulla tematica oggetto di interesse. In particolare, tale strategia di ricerca è stata finalizzata ad individuare *journal papers* pubblicati su *high ranked journals* aventi ad oggetto ricerche aventi ad oggetto la tematica dei *big data* (e pertanto, *Artificial Intelligence, data science, data analysis, cloud, Internet of Things, machine learning*) nel contesto delle infrastrutture (e pertanto in autostrade, ponti, strade e tunnel).

Il secondo capitolo può essere definito come il frutto delle risultanze della metodologia applicata nel primo capitolo. Dalla *systematic literature review* sono state individuate e selezionate le aree teoriche maggiormente utilizzate nella trattazione del tema dei *big data* applicati nel contesto delle infrastrutture. Ciò ha consentito di costituire il *theoretical background* (capitolo secondo) del lavoro di tesi:

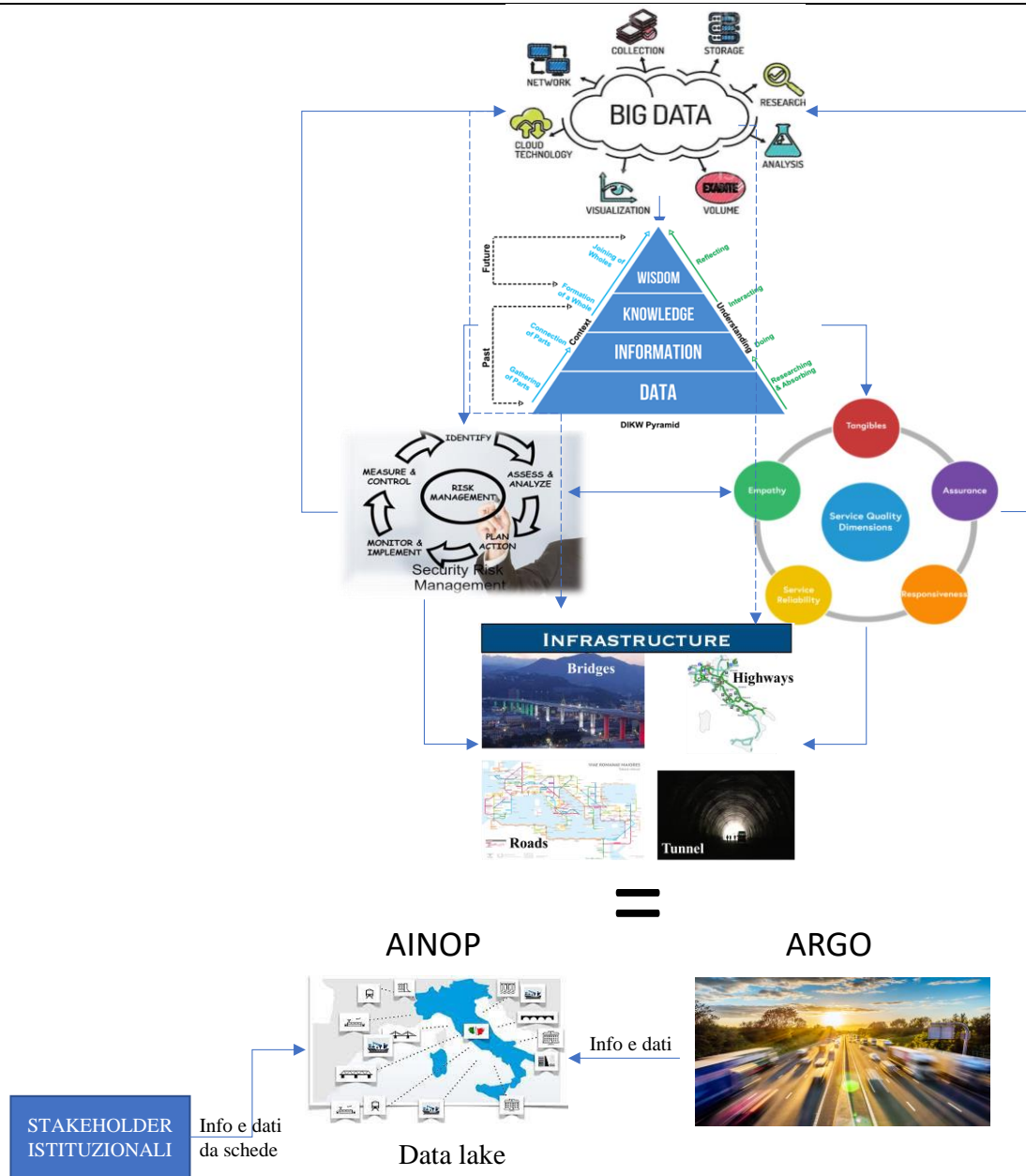
- *Big data & Analytics;*
- *Knowledge Management;*
- *Risk Management;*
- *Service Quality.*

Il terzo capitolo dell'elaborato è stato incentrato sulla presentazione di un *multiple case study* mediante utilizzo di una strategia di ricerca qualitativa nota come "*case study research*" (Yin, 1983).

Due, in particolare, sono stati i progetti oggetto di studio: AINOP e ARGO, entrambi attinenti all'area della sicurezza nel settore delle infrastrutture. Al riguardo, si evidenzia preliminarmente che assume rilievo significativo l'interrelazione che emerge tra i due citati casi.

Dalla costruzione del *theoretical background*, è emerso un *theoretical framework* (riportato nella sottostante figura) in cui le relazioni tra i vari ambiti teorici sono state spiegate per misurare il grado di compatibilità e applicabilità nei progetti oggetto del *multiple case study*.

Fig. 1 – *Theoretical framework* e interrelazioni con i casi AINOP e ARGO



Il *theoretical framework* sviluppato nel presente lavoro è unico e rappresenta un importante *outcome* (sebbene con le limitazioni) che può aiutare a comprendere fenomeni esistenti, e ad impostare progettualità future nell’ottica della prevenzione e mitigazione dei rischi e del miglioramento della qualità dei servizi legati al patrimonio infrastrutturale italiano.

Le implicazioni del presente lavoro di tesi hanno un carattere sia teorico che pratico. Il *framework* consente una lettura dei fenomeni rilevabili nel contesto delle infrastrutture fornendo anche una maggiore comprensione delle relazioni tra tecnologie e conoscenza da cui trarre vantaggi impattanti sulla sicurezza e, quindi (in via diretta o indiretta) sulla qualità dei servizi offerti. Inoltre, le implicazioni teoriche della tematica dei *big data* rappresentano un’interessante prospettiva di ampliamento del presente lavoro di tesi considerando che:

- la tecnologia è in continua evoluzione, pertanto la qualità e la velocità con cui dati massivi possono essere raccolti, costituisce una accelerazione dei processi; la “saggezza” (come indicata nel modello legato alla *knowledge management*) è uno stadio che, pertanto, può essere maturato in tempi minori e con maggiori livelli di sicurezza;
- la maggiore quantità e qualità dei dati velocizzano il processo decisionale, migliorando anche l’aspetto della sicurezza e della qualità dei servizi offerti nell’ambito infrastrutturale;
- le implicazioni dell’innovazione tecnologica sull’area della *knowledge management* e sull’ambito del *risk management* e della *service quality* impatta anche su processi decisionali che garantiscono politiche più aderenti alla sostenibilità ambientale, economica e sociale.