

Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Digital Transformation

**I processi di trasformazione digitale nella PA con particolare riferimento  
all'integrazione dei sistemi informativi.**

**Relatore**

**Candidato**

Prof. Paolo Spagnoletti

Luca Pisano

**Correlatore**

Matricola 671041

Prof. Stefano Za

Sessione estiva A.A. 2016/2017

*Digitalizzare un processo significa applicare una trasformazione radicale, che cambi il paradigma attuale e che abbia un approccio incentrato sull'utente. La cooperazione applicativa mira ad esser il veicolo per indirizzare la digitalizzazione dei processi nella PA.*

## Sommario

<b>ABSTRACT</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>OBIETTIVO DELLA TESI</b>	<b>6</b>
<b>1 - CONTESTO DI RIFERIMENTO</b>	<b>7</b>
LA TRASFORMAZIONE DIGITALE DEI PROCESSI NELLE ORGANIZZAZIONI	7
CAMBIAMENTO NELLE PRATICHE LAVORATIVE DEI DIPENDENTI DELLA PA	7
PIANO TRIENNALE PER L'INFORMATICA NELLA PA 2017 – 2019	8
DILEMMA TRA TRASFORMAZIONE DIGITALE E NORME NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE	11
COOPERAZIONE APPLICATIVA IN ITALIA	13
LA SICUREZZA DEI SISTEMI INFORMATIVI INTEGRATI: IL RUOLO DI BLOCKCHAIN	15
<b>2 - ANALISI DELLA LETTERATURA</b>	<b>18</b>
RAPPORTO SISTEMI INFORMATIVI E PA	18
DAI SILOS INFORMATIVI AI SISTEMI INTEGRATI	20
LE INFRASTRUTTURE INFORMATIVE	24
LA PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA INTEROPERABILE	28
<b>DOMANDE DI RICERCA</b>	<b>30</b>
<b>3 - UN CASO DI TRASFORMAZIONE DIGITALE NELLA PA ITALIANA</b>	<b>32</b>
<b>BASE DI CONOSCENZA</b>	<b>33</b>
LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN	33
I SISTEMI DI VERSIONAMENTO	35
IL CASO IDEA@PA DI CORTE DEI CONTI	35
IL CASO DELL'EUROPEAN INTEROPERABILITY FRAMEWORK	38
IL CASO OSLO	42
IL CASO SPCOOP	42
<b>L'AMBIENTE DI RIFERIMENTO - CONTESTO EMPIRICO</b>	<b>43</b>
LO STATO ATTUALE DEL PROCESSO DAR	44
LE ATTUALI NECESSITÀ DI TRASFORMAZIONE NEL PROCESSO DAR	45
LA TRASFORMAZIONE DIGITALE DEL PROCESSO DAR TRAMITE L'INTEGRAZIONE DEI SISTEMI INFORMATIVI	46
IL RUOLO DI BLOCKCHAIN PER LA SICUREZZA DEL SISTEMA INTEGRATO	49
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>51</b>

## Abstract

In questo paper vengono analizzati i processi di trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione con particolare riferimento all'integrazione dei sistemi informativi. Vengono descritti i principi delle trasformazioni digitali e il contesto culturale attualmente presente nelle abitudini lavorative dei funzionari della PA italiana. Dall'analisi della letteratura ci si è resi conto che attualmente nella Pubblica Amministrazione esistono numerosi silos informativi i quali ostacolano la comunicazione e la collaborazione tra enti pubblici. La cooperazione applicativa risulta essere la strada migliore per ridurre la presenza di silos e realizzare il cambio di paradigma, tuttavia è fondamentale che esistano alcune condizioni abilitanti affinché la cooperazione sia possibile. Dallo studio di casi pratici come l'*European Interoperability Framework* emerge la necessità di preparare la cooperazione ad un livello strategico, prima dell'implementazione operativa. Pertanto si illustrerà, a livello strategico, il piano triennale di crescita digitale proposto da AgID ed il dilemma tra la prevalenza delle norme e la trasformazione digitale. Dal punto di vista operativo la ricerca ha condotto a due risultati in tema di interoperabilità dei sistemi informativi: i progetti OSLO e SPCoop. Infine, grazie all'esperienza maturata dalla ricerca teorica ed empirica viene proposto un caso di trasformazione digitale di un processo amministrativo attualmente in essere che vede coinvolti Ministeri e Corte dei Conti, allo scopo di migliorare la produttività dei funzionari ed aumentare la trasparenza e la sicurezza.

## Introduzione

In questo paper vengono analizzati i processi di trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione con particolare riferimento all'integrazione dei sistemi informativi. La struttura dell'elaborato segue una suddivisione per capitoli i quali, letti in modo sequenziale descrivono il contesto attuale, forniscono al lettore approfondimenti sui temi dell'integrazione dei sistemi informativi e della cooperazione applicativa e infine propongono una trasformazione digitale di un processo svolto da alcune amministrazioni centrali. Come si vedrà nel corso della trattazione, vale la pena discutere dell'integrazione dei sistemi informativi in quanto apporta benefici economici in termini di minori costi, derivanti dalle economie di scopo che si possono sfruttare tramite la condivisione dei dati, riduce le inefficienze nell'erogazione dei servizi e aumenta la soddisfazione dell'utente finale permettendogli di usare le interfacce a lui più congeniali e di non dover inserire più volte i suoi dati su sistemi diversi per concludere operazioni simili.

Viene di seguito riportata sinteticamente la struttura dei capitoli.

1. Il primo capitolo contiene una descrizione del contesto di riferimento, in cui si parte dal descrivere come le moderne trasformazioni digitali siano accomunate da alcuni fattori, tra cui mettere l'utente al centro del processo. Da uno studio svolto su un campione di funzionari di amministrazioni pubbliche emerge che i trend di digitalizzazione del lavoro riguardano perlopiù la possibilità di operare in mobilità e indipendentemente dal dispositivo utilizzato tramite l'uso di servizi in cloud. Per permettere tali cambiamenti è necessario che esistano delle piattaforme abilitanti a supporto, descriviamo perciò il piano triennale di crescita digitale proposto da AgID. Inoltre la trasformazione di un processo amministrativo non può prescindere dall'ottemperanza alle norme esistenti, tuttavia spesso queste sono motivo di blocco del cambiamento. Sorge così un dilemma tra la necessità di cambiare le norme prima di trasformare o operare il cambiamento per poi adattare le prescrizioni al nuovo contesto. Inoltre, con riferimento alla cooperazione applicativa nella PA vengono descritti i tentativi di progettazione di sistemi informativi integrati tra le diverse amministrazioni a partire dal "Piano d'azione" di Bassanini e Osnaghi del 2000. Il primo capitolo si conclude con la descrizione di una tecnologia che in questi mesi suscita molto interesse tra i responsabili dei sistemi informativi della PA, ovvero Blockchain. Infatti, come riportato al recentissimo ForumPA 2017, Blockchain è una tecnologia trasversale che ha la potenzialità di accrescere la fiducia degli utilizzatori di servizi pubblici in moltissimi ambiti.
2. Il secondo capitolo si compone della ricerca di letteratura teorica in materia di integrazione dei sistemi, infrastrutture informative e cooperazione applicativa in contesti di amministrazioni pubbliche. Dallo studio del contesto di riferimento è emerso che la maggior parte delle amministrazioni è dotata di sistemi informativi autonomi e indipendenti, chiamati silos informativi, che limitano la cooperazione. Per risolvere questa problematica la nostra ricerca ha analizzato paper teorici sulla progettazione di ecosistemi, denominati infrastrutture informative, in cui questi silos possono convivere e scambiarsi

informazioni. Sempre dalla letteratura è emerso che le infrastrutture informative sono condizione necessaria ma non sufficiente affinché le amministrazioni possano collaborare su un processo. Pertanto la ricerca si è conclusa con la descrizione di paper riguardo la cooperazione applicativa, ovvero la progettazione di una collaborazione tra amministrazioni a livello normativo, organizzativo, semantico e tecnico con lo scopo di rendere più efficiente lo scambio di informazioni.

3. L'analisi della letteratura si conclude con la scelta di ricercare casi empirici riguardo la cooperazione applicativa e la sicurezza nei sistemi informativi integrati. Vengono individuati quattro interessanti esperienze, due di tipo strategico e due di stampo operativo. Idea@PA è un framework sviluppato dalla Corte dei Conti nel quale si dettano le linee guida per applicare la reingegnerizzazione dei processi nelle amministrazioni, volta a digitalizzare le pratiche lavorative. Questo framework viene quindi comparato con le *best practices* suggerite dalla Commissione Europea sul tema dell'interoperabilità dei sistemi informativi. La ricerca di esperienze operative è stata svolta per dare uno stampo anche pragmatico all'elaborato. OSLO, un progetto portato avanti da amministrazioni del Belgio è infatti volto a standardizzare la comunicazione di informazioni tra enti pubblici, affinché vengano minimizzati i casi di incomprensione. SPCoop è un'esperienza italiana di standardizzazione delle interfacce di comunicazione tra silos informativi. La trattazione prosegue con la descrizione delle tecnologie esistenti utili allo scopo come Blockchain e i sistemi di versionamento. Blockchain viene utilizzata in questo ambito per garantire la sicurezza dei dati scambiati e i sistemi di versionamento sono introdotti come strumento che abilita il lavoro collaborativo. Infine viene analizzato un processo amministrativo in cui sono impegnati i vari Ministeri e la Corte dei Conti. Con le nozioni emerse a valle della ricerca teorica e con l'esperienza maturata dallo studio dei casi pratici viene proposta una trasformazione digitale del processo attualmente denominato "Riscontro amministrativo contabile dei decreti di accertamento residui".

## Obiettivo della tesi

L'obiettivo di questa tesi consiste nel comprendere i processi di trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione con particolare riferimento all'integrazione dei sistemi informativi. Sono state ricercate informazioni sullo stato attuale di svolgimento dei processi all'interno delle amministrazioni e sulla propensione dei funzionari pubblici al cambiamento per capire quanto essi siano culturalmente pronti ad affrontare una trasformazione digitale. La descrizione del dilemma tra norme e trasformazione digitale ha lo scopo di mettere in luce la prevalenza o meno della regolamentazione sull'innovazione nella PA. Viene quindi descritto il piano triennale pubblicato da AgID con l'intento di informare il lettore sui progetti strategici di digitalizzazione perseguiti dal Governo. In particolare si è scelto di approfondire il tema della cooperazione applicativa in quanto risulta essere l'argomento più relazionato all'obiettivo di questa tesi. La decisione di introdurre la tecnologia Blockchain è derivata dal forte interesse che la PA sta manifestando verso questa tematica e dalle potenzialità di Blockchain di risolvere alcune problematiche di sicurezza e fiducia tra gli attori che collaborano all'erogazione di un servizio.

Queste tematiche hanno indirizzato la ricerca di materiale teorico riguardante il rapporto tra PA e sistemi informativi, l'esistenza di strutture informative autonome e indipendenti che ostacolano la collaborazione e l'evoluzione da tali strutture informative verso un ecosistema informativo dove tutti i sistemi sono integrati.

## 1 - Contesto di riferimento

### La trasformazione digitale dei processi nelle organizzazioni

La trasformazione di un processo è volta a cambiarne lo stato attuale in uno nuovo, differente dal precedente. I gradi di trasformazione sono tipicamente incrementale e radicale. Le trasformazioni incrementali modificano lo stato attuale passo dopo passo, poggiando perciò le basi su ciò che attualmente esiste. Al contrario le trasformazioni radicali cambiano lo stato attuale tramite un profondo mutamento del processo sottostante, mettono in discussione i metodi, i meccanismi operativi, la governance e a volte anche le stesse istituzioni preesistenti. Digitalizzare un processo significa applicare una trasformazione radicale, che cambi il paradigma attuale attraverso una reingegnerizzazione. Digitalizzare significa anche mettere l'utente al centro e permettergli di eseguire tutte le attività che compongono il processo in modo virtuale, indipendentemente dal luogo e dal tempo. Nel piano triennale per l'informatica nella PA 2017-2019 è riportato che "Le politiche dell'innovazione hanno tradizionalmente pensato a digitalizzare processi esistenti, mentre il digitale rappresenta una leva di trasformazione economica e sociale che, mettendo al centro delle azioni i cittadini e le imprese, rende l'innovazione digitale un investimento pubblico per una riforma strutturale del Paese". È perciò necessario intervistare gli utilizzatori dei servizi e chiedere loro quali sono le problematiche attuali e cosa si aspetterebbero dalla tecnologia. Per poter digitalizzare un processo è fondamentale che esistano delle condizioni abilitanti, ovvero supporti che permettano di svolgere la trasformazione senza problematiche. Delle piattaforme abilitanti fanno parte, come si vedrà nel dettaglio dopo aver studiato il caso EIF, un apparato normativo adeguato, la volontà politica di trasformare, la propensione culturale all'innovazione, la presenza di strutture organizzative adeguate a supportare il cambiamento e l'esistenza di standard di comunicazione tra gli attori che partecipano al processo.

Nel paragrafo successivo viene descritta una statistica relativa alla condizione abilitante della propensione culturale al cambiamento, focalizzando l'analisi su un campione di funzionari della PA italiana.

### Cambiamento nelle pratiche lavorative dei dipendenti della PA

Seguendo la nuova filosofia *Cloud first, Mobile first*, le pubbliche amministrazioni italiane stanno cambiando il loro modo di lavorare e comunicare. Se prima la routine imponeva di essere presenti nella sede di lavoro, gestire le pratiche in modo cartaceo e mantenere eventuali file sul proprio desktop, lo scenario attuale è in forte evoluzione e segna un netto cambiamento rispetto a pochi anni fa. Come dimostra un rapporto edito da NetworkDigital4 ed eseguito in collaborazione con la neonata Wind-Tre, a seguito di un censimento su 105 medie amministrazioni, il 58% del campione consente ai propri dipendenti di lavorare da remoto per aumentarne la produttività, nel 32% dei casi i manager ritengono importante fornire ai dipendenti gli

smartphone necessari per interagire in mobilità e molte amministrazioni stanno studiando metodi per migrare i loro sistemi informativi in cloud. Per un approfondimento, cfr. [Idea@PA](#).

Dal rapporto emerge come la totalità dei dipendenti intervistati utilizzi un computer fisso ed il 66% di essi uno smartphone a supporto dell'attività lavorativa. Tuttavia, come misura dell'*engagement* con il proprio lavoro, solo il 4% delle amministrazioni afferma che i propri dipendenti usano i loro dispositivi personali per attività lavorative. Questo dato potrebbe esser interpretato in chiave sicurezza, la stragrande maggioranza dei dipendenti non utilizza il proprio dispositivo perché non è capace di applicare le policy di sicurezza previste per l'uso dei propri dispositivi a scopi lavorativi.

Inoltre, l'85% dei dipendenti intervistati dichiara di usare la propria connessione per gestire la posta elettronica, segno che la digitalizzazione dei documenti e dei flussi informativi all'interno della PA inizia a prendere piede in maniera consistente. Tuttavia, se da un lato l'aumento dell'utilizzo della posta elettronica è un fattore di digitalizzazione, dall'altro ci sono imprese, soprattutto nel settore privato, che si pongono l'obiettivo di minimizzare il numero di email scambiate per conseguire un obiettivo di integrazione ed automazione delle pratiche lavorative. Infatti è da ricordare che l'email è uno strumento che fornisce dati destrutturati, ovvero che hanno bisogno di interpretazione umana prima di essere processati da un sistema. È perciò importante stare al passo con i tempi e seguire il fenomeno della digitalizzazione in maniera coerente, ovvero non trasformare banalmente la comunicazione cartacea in digitale, oppure trasferire il proprio sistema informativo in cloud, bensì approfittare di tutte le innovazioni che il mondo IT è attualmente in grado di fornire per aumentare la produttività. Per quanto riguarda la migrazione dei sistemi informativi in cloud, si noti che il 44% dei dipendenti intervistati fa uso di applicazioni seguendo la modalità *Software as a Service*, ovvero senza dover installare il software nel proprio dispositivo, ma usufruendone come se fosse un servizio erogato da un apposito ente.

Infine è utile notare come il 70% delle amministrazioni dichiara di esser interessata a ridurre i costi di gestione e manutenzione dell'infrastruttura IT, segno che il [progetto di AgiD](#) di accentramento dei sistemi informativi è effettivamente una priorità. (Digital4 - Wind Tre, 2017)

## Piano triennale per l'informatica nella PA 2017 – 2019

AgiD e il team per l'Italia digitale hanno recentissimamente pubblicato il piano triennale per l'informatica nella PA per gli anni 2017 – 2019. L'obiettivo è di indirizzare gli investimenti in ICT del settore pubblico secondo le linee guida del Governo e coerentemente con gli obiettivi e i programmi europei. “Il Piano propone alle pubbliche amministrazioni di contribuire allo sviluppo e alla crescita dell'economia del Paese fornendo loro indicazioni su alcuni strumenti che permetteranno lo snellimento dei procedimenti burocratici, la



maggiore trasparenza dei processi amministrativi, una maggiore efficienza nell'erogazione dei servizi pubblici e, non ultimo, la razionalizzazione della spesa informatica.”

Attualmente la trasformazione dei processi nella PA avviene quasi solo in condizioni di obbligatorietà e poche amministrazioni hanno preso autonomamente l'iniziativa di trasformare i propri processi in digitale. Finora gli interventi hanno riguardato interi processi verticali, migrandone esclusivamente la vecchia configurazione verso portali online. Invece è importante eseguire una reingegnerizzazione dei processi nelle singole amministrazioni che possa poi tradursi in innovazione normativa, organizzativa, semantica e tecnica, affinché il cittadino possa fruire del servizio in mobilità, svincolato da una specifica postazione geografica e senza limiti di orario (Sogei, 2017).

In un contesto europeo che tende rapidamente alla digitalizzazione dei servizi e alla trasformazione digitale dei processi, l'Italia ricopre ancora un ruolo di follower non in linea con la media europea. Secondo gli ultimi dati disponibili dalla (Commissione Europea, 2017), gli utenti italiani che utilizzano internet almeno una volta a settimana sono il 71% contro una media europea dell'83,5% ed il 24,7% degli italiani non ha mai utilizzato internet contro il 14,4% della media europea. Questi dati mostrano una mancanza di cultura digitale nel nostro paese, indicando che i cittadini si stanno lentamente avvicinando a comprendere a pieno le trasformazioni digitali. I dati, aggiornati invece al 2014, affermano che solo il 21% della popolazione possiede competenze ICT (Commissione europea, 2014). Sicuramente il divario più forte si ha tra le fasce di età under 50 e over 50, ovvero tra nativi digitali e individui che vedono le tecnologie ICT come novità degli ultimi anni e non immaginano una loro pervasività nella realtà quotidiana. Questo aspetto è sicuramente uno dei motivi per cui molti servizi offerti dalle amministrazioni non sono ancora digitalizzati, nonostante l'inversione di trend degli ultimi anni che fa sperare positivamente soprattutto a livello di amministrazioni centrali. Infatti negli ultimi 3 anni i processi all'interno dei Ministeri sono stati cambiati e la dematerializzazione sta sostituendo le obsolete pratiche lavorative cartacee e i processi fisici. Per esempio, attualmente tutte le fatture emesse dai fornitori nei confronti della PA sono digitalizzate, l'iscrizione all'istruzione di primo e secondo grado è disponibile online, il bilancio di alcuni comuni è pubblicato su internet, la PEC viene utilizzata come mezzo sostitutivo della posta raccomandata e si iniziano a studiare possibilità di integrazione dei vari sistemi informativi. Per quanto riguarda le amministrazioni locali, la situazione è molto più arretrata. Dai dati pubblicati nel Piano strategico da (AgiD, 2014), nonostante il 99,4% dei Comuni abbia un sito web, solo il 20% di essi eroga servizi che possono essere svolti interamente online senza la presenza fisica in uno degli uffici del comune. In particolare, si nota che i comuni con più di 60.000 abitanti sono maggiormente digitalizzati rispetto a quelli di dimensioni più piccole. Tra i servizi web attualmente offerti dai comuni si annoverano gli Open Data, pubblicati dal 24% dei comuni seppur sotto forma di file statici che non vengono aggiornati e quindi difficilmente automatizzabili. Il 14% dei comuni permette agli utenti di interagire con il proprio portale per concludere prenotazioni o transazioni turistiche e solo il 15% dei comuni permette di effettuare transazioni online di vario genere.

Il modello strategico presente nel piano triennale ICT 2017 – 2019 è esplicitamente volto a superare l'attuale approccio "a silos" verso la creazione di un unico sistema informativo della PA. Il sistema informativo dovrà partire dalle esigenze della società civile per la modellazione dei servizi di front-office, nonché razionalizzare gli investimenti di back-office integrando i sistemi informativi preesistenti.

La mappa strategica proposta da AgiD, (cfr. all. [19 – AgiD, Mappa strategica](#)), il cui scopo è rappresentare in modo coerente e sintetico tutti i progetti in corso sul fronte dell'innovazione digitale della PA, raggruppa le iniziative in infrastrutture materiali ed immateriali.

Le infrastrutture immateriali sono elementi software suddivisi in piattaforme abilitanti e basi dati comuni. Lo scopo è di facilitare, standardizzare e razionalizzare la fruizione di servizi erogati dalla PA nei confronti di cittadini, amministrazioni e imprese. Gli utenti non dovranno inserire i loro dati più volte nei diversi sistemi informativi, bensì le amministrazioni comunicheranno tra loro scambiandosi i dati più aggiornati. Inoltre le amministrazioni, ma anche le imprese autorizzate, potranno svolgere le verifiche sull'identità di un cittadino e sulla sua anagrafica senza dover richiedere autocertificazioni. Le piattaforme abilitanti, facenti parte delle infrastrutture immateriali, comprendono i progetti di Anagrafe Unica, FatturaPA, SPID, NoiPA e PagoPA. In particolare, il Sistema Pubblico di Identità Digitale è una piattaforma abilitante che permette ai gestori di servizi, pubblici o privati che la adottano, di conoscere l'identità certa di un utente online, senza dover ricorrere a metodi di verifica autonomi, come le autocertificazioni o le registrazioni di account. Dal punto di vista dell'utente, SPID è una piattaforma che consente di riutilizzare le proprie credenziali digitali in, potenzialmente, tutti i siti della Pubblica Amministrazione e dei privati che decidessero di adottarlo come sistema di autenticazione. Al momento è iniziata la fase di espansione del progetto, infatti esistono già diversi soggetti certificatori di identità e alcune Pubbliche Amministrazioni hanno già adottato il sistema di login SPID. Il piano prevede l'incremento dei servizi abilitati e la certificazione di identità digitale per il 70% della popolazione entro il 2020. Le banche dati di interesse nazionale, anch'esse catalogate nell'area delle infrastrutture immateriali, costituiscono un patrimonio informativo di valore per l'intera amministrazione pubblica. Esse si compongono di tutti i dati di interesse comune raccolti dalle singole amministrazioni che ne hanno la titolarità. L'obiettivo dell'integrazione delle basi di dati consiste nel definire una fonte unica e certa a cui cittadini, amministrazioni e imprese possono attingere per l'utilizzo dei dati e la comparazione degli stessi. A tal fine viene proposto di unificarle per ridurre la duplicazione e l'asincronia dei dati, in esse contenuti, dovuta ad interventi di modifica manuali non replicati. Alcuni esempi di basi di dati attualmente esistenti e facenti capo a specifici enti titolari sono il registro delle imprese, l'anagrafe tributaria, l'anagrafe della popolazione residente, il pubblico registro automobilistico e molte altre.

Le infrastrutture fisiche, come indicato nel piano, comprendono progetti relazionati alla gestione dell'hardware a supporto dei software applicativi sopracitati. Il Sistema Pubblico di Connettività (di seguito SPC) ha lo scopo di garantire connettività di rete ultra larga a tutti gli uffici della Pubblica Amministrazione, in quanto

condizione necessaria ad ogni intervento di trasformazione digitale. Infatti la connessione di rete è il substrato su cui si basano tutti i nuovi servizi IT che richiedono integrazione, interoperabilità e comunicazione con l'esterno. Per la realizzazione del piano, AgiD ha richiesto a Consip di svolgere le gare necessarie per assegnare gli appalti di fornitura dei servizi ai singoli operatori di telecomunicazione. L'obiettivo tecnico è raggiungere connettività a 100Mbit/s entro il 2019 in tutti gli edifici pubblici. Il progetto di integrazione dei datacenter ha lo scopo di aumentare la disponibilità dei servizi online, la loro sicurezza e ridurre il costo aggregato dei datacenter nazionali. Un passo verso l'attuazione di questo progetto è stato fatto dalla Corte dei Conti, la quale sta strutturando il proprio datacenter volto a fornire servizi di cloud ibrido, ovvero misto tra pubblico e privato, e consentirne l'accesso in modo condiviso ad altre amministrazioni che ne facciano richiesta. (cfr. [Idea@PA](#)).

## Dilemma tra trasformazione digitale e norme nella Pubblica Amministrazione

Nel reingegnerizzare i processi relativi ad ambiti pubblici si è notato che una notevole difficoltà è data dall'ottemperanza alle norme preesistenti. Un'operazione efficace consisterebbe nel trasformare le attività che compongono il processo attuale e in contemporanea le norme che lo regolano, rispettando i principi secondo cui sono state redatte, ma adattandole al nuovo contesto. Questo affinché non siano un ostacolo alla trasformazione, bensì consentano ad essa di prender vita in un contesto regolamentato. Quando l'adattamento delle norme non segue di pari passo la trasformazione digitale, si vengono a delineare due scenari:

- Se la trasformazione avviene prima rispetto al cambiamento dei regolamenti, si viene a creare una fascia di mercato deregolamentato che è potenzialmente dannoso per gli attori economici. Questo approccio da parte del legislatore, che potremmo denominare *following*, crea disparità tra i soggetti che innovano, in quanto colui che per primo o che più sapientemente, sfrutta una falla normativa, avrà un vantaggio competitivo che probabilmente lo porterà ad essere riconosciuto come leader nel futuro, grazie al vantaggio temporale acquisito. Un esempio di questo scenario è dato dalla startup Uber. Il servizio offerto dall'azienda californiana ha iniziato a prendere piede quando, nella maggior parte dei paesi dove è approdato, esisteva ancora un vuoto normativo che non regolamentava, in maniera efficace, il trasporto di persone all'interno delle città. Ciò ha generato un vantaggio competitivo per la startup americana che ha potuto diffondere il proprio servizio e farsi conoscere dal mercato. Successivamente l'organo giudiziario e legislativo sono intervenuti per arginare il fenomeno e regolamentare il trasporto pubblico con conducente. Tuttavia ciò, per quanto attualmente visibile in Italia, ha prodotto un risultato negativo per entrambe le parti, in quanto né Uber né i tassisti sono soddisfatti delle nuove disposizioni in materia. Il risultato è riscontrabile nel generale malcontento diffusi presso i cittadini poiché essi infatti si trovano di fronte all'impossibilità di muoversi

agevolmente nelle città sia a causa degli scioperi dei tassisti sia del dubbio sulla legalità di fruire del servizio Uber.

- Se la trasformazione digitale avviene dopo che il settore è stato fortemente regolamentato si verifica una stasi del processo evolutivo o un'evoluzione incrementale, ovvero un cambiamento da una situazione esistente ad una nuova, ma seguendo il vecchio paradigma e adattandosi al contesto di riferimento con poco spirito innovativo. In questo caso la trasformazione è fortemente limitata dalla compliance verso il sistema normativo di riferimento, il quale prevede tassativamente l'esecuzione di determinati step nella filiera di erogazione di un servizio. Tale terreno non risulta fertile per l'innovazione perché non è possibile ridefinire le regole, bensì bisogna attenersi alle procedure ormai standardizzate, dando luogo ad una trasformazione parziale che lascia il più delle volte insoddisfatto l'utente finale. Un esempio esplicativo di questo scenario è la dematerializzazione dei documenti recentemente attuata nelle pubbliche amministrazioni. Il processo precedente prevedeva che gli atti fossero lavorati dai dipendenti, stampati, firmati, inviati ai supervisor che eseguivano i dovuti controlli, firmavano e li inviavano all'ufficio di riferimento in modo cartaceo. Due trasformazioni sono state messe in atto in questo processo: la dematerializzazione dei documenti cartacei e la firma digitale. Entrambi sono esempi virtuosi di evoluzione digitale, in quanto, basandosi su pratiche ormai consolidate come la necessità di firma dei vari attori e la necessità di scambio di documenti con data certa hanno unito le potenzialità delle nuove tecnologie alle necessità del vecchio processo. Tuttavia il processo in sé e per sé non è stato re-ingegnerizzato. Infatti attualmente è cambiato il metodo di comunicazione degli atti, che avviene per Posta Elettronica Certificata, ma i dati in essi contenuti non sono automaticamente interpretabili dai sistemi deputati a riceverli, non si è verificata pertanto una vera e propria reingegnerizzazione digitale. In tal senso, la Corte dei Conti ha recentemente manifestato l'esigenza di ricevere dati strutturati e standardizzati da tutte le amministrazioni in modo da focalizzarsi sul proprio core business, ovvero la revisione delle informazioni contenute negli atti, evitando la fase di interpretazione delle scritture e di adattamento dei vari formati necessario per la comparazione dei dati. Una reingegnerizzazione di processo attuata in questo ambito partirebbe dall'analisi delle necessità dei funzionari della Corte dei Conti, passerebbe per la raccolta delle necessità dei funzionari delle singole amministrazioni e si concluderebbe, probabilmente, con l'implementazione di un sistema di scambio in tempo reale dei dati tra ministeri, regioni e amministrazioni locali.

L'avvocato Massimiliano Nicotra, esperto di diritto dell'informatica presso l'università di Tor Vergata in Roma, partecipando come relatore ad un tavolo di confronto istituito a ForumPA 2017, ha presentato tre contesti di interazione tra norme e innovazioni tecnologiche che riprendono il dilemma sopra citato.

- *GreenBox*. In questo contesto le norme che regolano il fenomeno sottostante sono adeguate e al passo con i tempi. Non esistono falle evidenti della normativa che possono essere sfruttate dall'uso non corretto di una tecnologia, pertanto l'ambiente è pronto per adottare l'innovazione senza correre

eccessivi rischi. Al fine di adottare con successo un'innovazione, in questo caso, è necessario eseguire solamente piccoli adattamenti normativi.

- *BlackBox*. Questo contesto è esattamente opposto al precedente. In questo ambito la legislazione non è intervenuta o non è in grado di regolamentare le attività che vengono svolte dagli attori. L'innovazione prende piede facilmente poiché il contesto è sostanzialmente deregolamentato. Il legislatore in questo caso deve studiare attentamente gli utilizzi dell'innovazione, cogliere le potenzialità e gli utilizzi fraudolenti per capire cosa conservare e cosa ostacolare.
- *SandBox*. È un contesto ibrido in cui si è a conoscenza che le norme non ricoprono integralmente i casi d'uso su cui agisce l'innovazione. Tuttavia, per evitare di stroncare il processo innovativo, non si impongono regole dall'alto, bensì si collabora con gli attori per cercare di produrre una regolamentazione che favorisca sia la società civile sia gli interessi degli innovatori.

## Cooperazione applicativa in Italia

La cooperazione applicativa, detta anche interoperabilità, è la capacità di due o più sistemi informativi di comunicare tra loro e scambiarsi informazioni (ICAR). Attraverso la cooperazione applicativa si riducono i costi di acquisizione delle informazioni da parte degli enti che ne fanno uso, si evitano duplicazioni dei dati e si crea una condizione abilitante per la trasformazione digitale dei servizi attualmente offerti da enti diversi. Un particolare ambito di applicazione di tali concetti è la Pubblica Amministrazione, la quale gestisce le informazioni di tutti i cittadini ed eroga molteplici servizi che fanno uso di dati condivisibili. In particolare, l'interoperabilità mira a creare uno strato intermedio tra sistemi diversi che traduca i messaggi scambiati in un formato che venga riconosciuto dagli altri sistemi. La cooperazione applicativa propriamente detta riguarda l'utilizzo, da parte di un applicativo in una fase di un processo, di dati provenienti da un altro sistema informativo. L'interoperabilità è quindi condizione necessaria, ma non sufficiente, per realizzare la cooperazione applicativa. Affinché la condizione di sufficienza venga rispettata è necessario svolgere un'analisi normativa, organizzativa, semantica e tecnica del processo che si vuole digitalizzare (cfr. [EIF](#)).

L'inizio della volontà di instaurare una cooperazione applicativa in Italia si riscontra nel “Piano d'azione” Bassanini e Osnaghi del 2000. Il piano fa distinzione tra sistemi backend e frontend, si veda [la tabella delle definizioni](#) per la spiegazione, affermando che è necessario far comunicare i backend dei diversi sistemi informativi degli enti della PA per agevolare lo scambio di dati tra le amministrazioni e conseguentemente ridurre i costi dell'amministrazione, prospettando già all'epoca un sistema unico di autenticazione valido in tutto il territorio nazionale. Nonostante il nome possa trarre in inganno, il “Piano d'azione” non affronta temi architetturali o operativi, bensì detta le linee guida strategiche da adottare per avviare la cooperazione. Nel documento, come condizione abilitante alla progettazione di servizi interoperabili, si richiede la revisione delle attuali norme che regolano il funzionamento dei processi nelle singole amministrazioni affinché consentano

lo scambio di dati e prevedano la presenza di figure professionali responsabili della cooperazione. Il [DPR 445 del 28 dicembre 2000, all'art.43](#) abilita giuridicamente la cooperazione applicativa tra le amministrazioni, vietando loro di richiedere nuovamente al cittadino dati di cui già sono in possesso e obbligando le amministrazioni che operano come soggetti certificatori a fornire, per via telematica, accesso ai dati ad altre amministrazioni che ne facciano richiesta. Nel 2001, in un incontro tra il ministro della Funzione Pubblica Franco Bassanini e il fondatore di Microsoft Bill Gates si delineò un piano, che rimase tuttavia solo nelle intenzioni, di integrazione dei sistemi operativi basato su Microsoft BizTalk, una tecnologia proprietaria il cui scopo è tradurre i messaggi scambiati dai sistemi informativi diversi (Osnaghi, 2016).

Successivamente, nell'ottobre 2005 il CNIPA, l'attuale Agenzia per l'Italia Digitale, pubblicò le specifiche tecniche per un primo progetto pubblico di cooperazione applicativa. Tuttavia non venne definita, né dal CAD né dal sopracitato documento, una governance politica, progettuale e operativa comune atta ad applicare le disposizioni. Inoltre mancarono gli strumenti di *enforcement* necessari ad avviare il processo di unificazione e le norme sulla privacy erano eccessivamente stringenti per consentire la condivisione delle informazioni tra le varie amministrazioni. In quel periodo le amministrazioni si sono concentrate sulla realizzazione di portali online per il cittadino dove si offrirono i servizi, tuttavia l'utente era comunque tenuto a comunicare ogni volta i suoi dati, con conseguente duplicazione. I portali online divennero perciò un ulteriore canale per espletare i servizi offerti, seguendo l'iter preesistente, mascherando di fatto, sotto la veste di un sito web, il vecchio processo. Inoltre molti servizi richiedono tuttora la presenza fisica del cittadino in una o più fasi, il che ne disincentiva fortemente l'uso.

Nel 2015 è stata creata la piattaforma E015, acronimo di Expo 2015, con l'obiettivo di rendere pubbliche ed interoperabili le interfacce di comunicazione di servizi applicativi pubblici e privati per avviare una collaborazione. Attualmente E015 è gestito dalla Regione Lombardia, come lascito dell'esposizione di Milano, e contiene diverse interfacce esposte da enti prevalentemente facenti parte dell'area geografica lombarda. La piattaforma si propone come un raccogliitore di servizi contenente un catalogo di interfacce che consentono ai sistemi informativi che partecipano alla rete di interagire l'uno con l'altro.

Recentemente Alfonso Fuggetta, Professore Ordinario di Informatica presso il Politecnico di Milano e *Faculty Associate presso l'Institute for Software Research della University of California*, ha proposto di sviluppare una ristrutturazione organizzativa di ampio spettro delle pubbliche amministrazioni per definire chi fa cosa e come. Secondo il Prof. Fuggetta andrebbe svolta una progettazione normativa, organizzativa, architettonica e tecnologica coerente ed unitaria che consenta di evitare blocchi al processo innovativo, blocchi che hanno caratterizzato l'evoluzione digitale degli ultimi 15 anni. La sua proposta viene riassunta nell'affermare che “le amministrazioni pubbliche devono sviluppare le piattaforme e i servizi abilitanti che permettano a chiunque [soggetti pubblici e privati] di sviluppare in modo autonomo e in concorrenza ciò che serve ai cittadini e alle imprese”.

Alessandro Osnaghi, professore associato nel dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'università di Pavia, afferma che ad oggi sarebbe possibile intraprendere un progetto di reingegnerizzazione dei sistemi informativi della PA grazie alle conoscenze ormai diffuse tra gli addetti ai lavori su come esporre interfacce di comunicazione tra i diversi sistemi. Il consiglio che viene fornito è di nominare a livello nazionale un project manager di grande esperienza nella conduzione di progetti complessi al quale venga assegnato un budget iniziale che permetta lo svolgimento di uno studio di fattibilità volto a valutare alternative e costi in materia di interoperabilità dei sistemi.

Integrare i sistemi informativi ha molti vantaggi, come si è visto finora, tuttavia può presentare delle problematiche di sicurezza notevoli, dovute all'interconnessione dei sistemi. Il successivo paragrafo mette in luce le recentissime problematiche di sicurezza che i sistemi informativi delle amministrazioni pubbliche devono affrontare.

### La sicurezza dei sistemi informativi integrati: Il ruolo di Blockchain

Integrare diversi sistemi informativi significa creare un punto di interconnessione tra gli stessi, il quale è potenzialmente oggetto di interruzioni di servizio o attacchi informatici. Il rapporto tra sicurezza ed integrazione dei sistemi informativi è molto stretto, infatti quando due o più sistemi indipendenti vengono messi in rete, sono soggetti alle vulnerabilità degli altri sistemi, laddove non esistano adeguate protezioni nel canale interno di comunicazione. Ciò significa che un attacco mirato ad uno dei sistemi può potenzialmente propagarsi nei sotto sistemi e insidiare la disponibilità dell'intera piattaforma. D'altro canto, centralizzarli significa, potenzialmente ma non necessariamente, delegare ad un unico ente la loro gestione. Come si vedrà nel corso dell'elaborato, molto spesso le organizzazioni che gestiscono i sistemi informativi non dispongono di personale adeguatamente qualificato per proteggere i rispettivi sistemi o i budget allocati alla sicurezza IT sono esigui. La strategia di delegare ad un unico ente la gestione della sicurezza permette di evitare tali preoccupazioni grazie alla stipulazione di un contratto di servizio dove l'ente gestore si prende carico di garantire l'operatività dei sistemi secondo livelli di servizio prestabiliti a fronte di un corrispettivo economico.

Una particolare interruzione di servizio è causata da attacchi mirati verso un determinato componente di un'infrastruttura. Questi attacchi di tipo volontario sono generalmente mirati ad interrompere la regolare erogazione di un servizio o sottrarre dati. Il 2016, secondo Richard Stennion autore di *There Will Be Cyberwar*, verrà ricordato come l'anno più importante per l'evoluzione dei *nation state attacks*. Nel febbraio 2016 sono stati sottratti dati di 10.000 impiegati del Dipartimento per la sicurezza nazionale americana e di 20.000 dipendenti dell'FBI. Nel mese di giugno vengono rese pubbliche quasi 20.000 email del Comitato elettorale democratico statunitense, compromettendo potenzialmente la candidatura di Hilary Clinton alle presidenziali. In agosto sono stati pubblicati degli strumenti di spionaggio cibernetico usati dall'agenzia per la sicurezza



nazionale americana, sotto forma di virus. Durante l'anno si sono susseguiti molti altri attacchi hacker di notevoli dimensioni in termini di dati sottratti, qui abbiamo riportato solamente quelli relativi a enti pubblici. L'attacco portato a termine a danno della NSA nel mese di agosto è stato l'apripista per la diffusione del recentissimo virus ransomware denominato Wanna Cry. L'obiettivo del virus, e dei ransomware in generale, è criptare i contenuti dell'hard disk del computer infettato per poi chiedere un riscatto economico per ricevere la chiave di decriptazione. L'ampia diffusione di Wanna Cry, si parla di [126.000 computer attaccati in 24 ore in 104 paesi diversi](#), denota la fragilità delle attuali architetture di sistemi informativi esistenti. Si rimanda all'allegato [9 – Blockchain, Wanna Cry](#) per il dettaglio tecnico della vulnerabilità sfruttata.

In questo contesto, la necessità di preservare l'integrità dei dati è un requisito che sta crescendo in modo esponenziale. Blockchain nasce come algoritmo per garantire la sicurezza delle transazioni eseguite nella valuta elettronica Bitcoin. L'obiettivo per cui i fondatori di Bitcoin crearono l'algoritmo Blockchain è la sua capacità di essere un certificatore delocalizzato e distribuito. Infatti Bitcoin è una moneta sprovvista di un'autorità centrale che ne regola l'emissione, la circolazione o ne garantisce le transazioni. La catena di blocchi di cui si avvale la criptomoneta si compone di una rete di nodi i quali ricevono informazioni su ogni transazione avvenuta. Infatti ogni qualvolta una transazione ha luogo, il software deputato a processarla la inserisce all'interno del libro contabile globalmente condiviso e provvede a contattare tutti gli altri nodi affinché registrino la transazione. Sarà quindi onere del software del mittente contattare più nodi possibili affinché essi possano garantire che la transazione è avvenuta. Per non confondere il lettore, ricordiamo che nel mondo Bitcoin non esiste una moneta fisica scambiata, bensì lo scambio di ricchezza si basa sulla semplice creazione di record di un database, il quale viene poi replicato presso ogni nodo nel suo archivio locale (Deloitte, 2016). La tecnologia Blockchain, sottostante a Bitcoin, viene in questo modo definita distributed ledger in quanto, tramite la replicazione del libro contabile di Bitcoin fornisce la certezza della registrazione di un dato, certezza che viene garantita dal consenso degli attori partecipanti alla rete (cfr. [Blockchain](#) per informazioni sul consenso diffuso).

Gartner inserisce nel 2016 la Blockchain all'interno delle tecnologie emergenti come fenomeno sul quale si stanno riponendo molte aspettative e afferma che la sua adozione massiva avverrà tra 5 – 10 anni (cfr. all. [6 - Blockchain Gartner Hype](#)).

L'interesse per Blockchain in ambito pubblico è molto forte, a causa delle molteplici aspettative offerte dalla tecnologia. La legge 241/90, rubricata “Nuove norme sul procedimento amministrativo”, prevede che le amministrazioni debbano dar conto delle attività eseguite durante i processi in logica di trasparenza. In questo contesto una tecnologia come Blockchain può essere un valido strumento a supporto della pubblicità delle attività svolte dalle amministrazioni.

Il governo della Georgia ha adottato, con sperimentazioni iniziate nel febbraio 2017, la tecnologia Blockchain per memorizzare gli atti di transazione delle proprietà private dei cittadini (Forbes, 2017). Nel mese di aprile



2017, è stata promossa da Ernst & Young e Microsoft un *hackathon* il cui obiettivo era applicare tecnologie di *distributed ledger* al processo di procurement della Pubblica Amministrazione. Durante ForumPA 2017, tenutosi a Roma nel mese di maggio, è stato istituito un tavolo di confronto dove si studiavano i possibili ambiti di applicazione di Blockchain ai processi in atto nella PA. Infine, l'International Organization for Standardization (ISO) ha avviato un comitato tecnico per la definizione di uno standard applicabile a tecnologie di distributed ledger a cui partecipano 19 nazioni. Attualmente il processo di standardizzazione è a livello iniziale ed un primo incontro tra i rappresentanti delle nazioni è previsto a novembre 2017.

Dall'analisi del contesto di riferimento emerge quindi che la necessità di integrazione dei sistemi informativi, sotto forma di cooperazione applicativa, è un tema di forte interesse che merita di esser affrontato per rendere più efficiente l'apparato amministrativo italiano.

## 2 - Analisi della letteratura

La letteratura riguardo il rapporto tra sistemi informativi e pubbliche amministrazioni risulta essere sostanziosa, tuttavia gli studi che hanno trattato il tema della cooperazione applicativa sono tuttora pochi e la maggior fonte di informazioni sono casi pratici e progetti realizzati in ambito comunitario.

All'interno di questo capitolo verranno perciò analizzate le fonti seguendo un percorso che parte dal rapporto tra sistemi informativi e PA il quale serve a comprendere la situazione attuale che, come si vedrà, vede la presenza preponderante di silos informativi. Verrà perciò analizzata la letteratura riguardo i silos, insieme a proposte di rinnovamento volte a creare sistemi integrati. Una delle soluzioni proposte dall'analisi della letteratura è la progettazione di infrastrutture informative, delle quali si darà la definizione, i criteri di progettazione e si studierà il percorso evolutivo. Infine si concluderà l'analisi della letteratura teorica con la proposta di paper riguardanti la cooperazione applicativa, tema sul quale la maggior parte delle informazioni proviene da [casi pratici](#) riportati nel capitolo 3.

### Rapporto Sistemi informativi e PA

La digitalizzazione della PA, che in Italia ha conosciuto un momento di sviluppo con l'emanazione del Codice dell'Amministrazione Digitale nel 2003, ha seguito un percorso di migrazione delle interfacce dei servizi esistenti, prettamente fisiche, verso interfacce digitali con la creazione di molteplici portali a servizio del cittadino ed offerta di connettività Wi-Fi. Tuttavia tali operazioni sono state eseguite da ogni amministrazione in piena autonomia e indipendenza dalle altre, portando ad una notevole frammentazione dell'offerta di servizi. Inoltre in Italia la digitalizzazione degli anni 2000-2010 è stata fortemente condizionata dall'ottemperanza a normative emanate dai Governi, senza un vero e proprio approccio strategico verso una reingegnerizzazione dei servizi offerti dalla PA.

Nel 2004 in Canada iniziava l'introduzione delle tecnologie dell'informazione all'interno del contesto pubblico, con la digitalizzazione dei documenti e l'uso delle email. Kernaghan e Gunraj studiano l'informatizzazione della Pubblica Amministrazione canadese. La concezione comune dei sistemi informativi era nella loro accezione quasi esclusivamente fisica, ovvero erano considerati dal punto di vista hardware. Tuttavia i due autori sottolineano l'importanza degli IS (*Information Systems*) nello scambio di informazioni, quindi nella loro accezione odierna:

*“[Information systems] can be viewed as commodities that are bought and sold in the marketplace, but they can also be viewed, in the organizational context, as resources that are vital to the daily tasks of individuals within the organization and consequently”* (Kernaghan & Gunraj, 2004)

Con particolare riguardo alla Pubblica Amministrazione, è stato necessario introdurre delle risorse umane altamente specializzate per comprendere a pieno le potenzialità e i rischi del cambiamento dal mondo materiale e cartaceo al digitalizzato. L'obiettivo, secondo i due autori, dell'adozione dei sistemi informativi nella PA è quello di aumentare il trasferimento di informazioni sia tra i dipendenti, sia verso l'esterno, ovvero verso i cittadini. Infatti uno dei compiti demandato alle amministrazioni è quello di informare la popolazione e la maggior parte delle attività di un ufficio pubblico si basa sullo scambio di informazioni inter, infra e extra dipartimentali. Uno dei settori che meglio illustra la necessità di una valida base informativa è la tassazione. Infatti gli uffici delegati a controllare la regolarità dei versamenti d'imposta hanno bisogno di conoscere la storia di un cittadino più precisamente possibile, in modo da risalire al suo patrimonio e alla sua redditività per effettuare eventuali accertamenti sulla dichiarazione dei redditi. In Italia, negli ultimi anni, si è cercato di riunire le banche dati di alcuni sistemi informativi che sono state create nel corso degli anni e nel 2016 è stato proposto lo strumento di pre-compilazione della dichiarazione dei redditi, frutto dell'integrazione fra le varie banche dati della PA.

I due autori sottolineano tre aspetti caratteristici della presenza di sistemi IT all'interno della Pubblica Amministrazione:

1. "L'uso di sistemi IT richiede manodopera specializzata e sostanziali investimenti di capitali. Tutte le risorse richiedono un processo di training prima di poter essere utilizzate e i governi hanno bisogno di un numero crescente di risorse umane e finanziarie per assicurare l'efficacia dell'adozione di sistemi IT". Questa proposizione ad oggi viene in parte modificata dal cambio di paradigma che è in atto con l'avvento del Cloud e della servitizzazione. (Normann, 2002). Infatti, grazie alla centralizzazione dei datacenter vengono meno molti costi CAPEX che le amministrazioni, in particolare le periferiche, dovevano sostenere per possedere e mantenere un'infrastruttura tecnologica adeguata alle esigenze. Inoltre, la logica d'uso dei servizi applicativi secondo la modalità *Software as a Service* solleva le singole amministrazioni dal dover assumere risorse umane per lo sviluppo di applicazioni ad-hoc o dall'acquisto di onerose licenze software, in quanto altre amministrazioni, che già possiedono tali licenze o che hanno sviluppato un proprio software capace di assolvere alle stesse necessità, lo mettono a disposizione di altre entità pubbliche curandone gli aspetti di setup e manutenzione. Il [caso della Corte dei Conti](#), illustrato nel capitolo 3, fornisce una visione chiara del nuovo paradigma di adozione di sistemi informativi all'interno della PA.
2. La forte burocratizzazione della PA, intesa nell'accezione Weberiana di strutturazione di processi ben definiti, ha portato diverse volte a ridondare le strutture organizzative che si occupano di una determinata attività al fine di aumentare il controllo e la sicurezza nell'espletamento della pratica. I due autori sottolineano come l'avvento dei sistemi informativi aiuti a ridurre il livello di burocratizzazione delle strutture pubbliche in quanto alcune fasi dei processi vengono dematerializzate e non c'è più bisogno di accurati controlli, come ad esempio durante il trasporto o lo stoccaggio dei

documenti. Presupposto che esista un'attenta policy interna di conservazione e trasmissione dei dati in modo virtuale, alcune figure professionali verranno a mancare in quanto superflue e le attività loro assegnate cesseranno di esistere. Si pensi ad esempio ai cosiddetti camminatori e commessi, essi sono dei dipendenti che hanno il compito di trasferire determinati atti da un ufficio ad un altro o all'interno dello stesso ufficio. Con la dematerializzazione delle pratiche, tale attività verrà eseguita tramite trasmissioni digitali, pertanto tali ruoli saranno assorbiti dal responsabile della comunicazione e della sicurezza IT, il quale si farà carico di garantire che gli atti siano trasmessi rispettando l'integrità, la confidenzialità e la non ripudiabilità.

3. Come detto in precedenza, una delle esigenze della Pubblica Amministrazione è la gestione dei flussi informativi. I sistemi informativi permettono di rendere più rapido lo scambio di informazioni, di garantire una data certa di ricezione, di garantire sicurezza alla trasmissione, bassi costi transattivi e numerosi altri vantaggi. Ad esempio, quando viene emanata una nuova disposizione normativa, la legge impone all'amministrazione di darne notizia attraverso la Gazzetta Ufficiale. Con le tecnologie IT si assicura una diffusione ben più capillare che permette perciò di soddisfare un'esigenza di conoscenza normativa di fondamentale importanza.

## Dai silos informativi ai sistemi integrati

Come anticipato nel paragrafo precedente, la grande maggioranza dei sistemi informativi sviluppati negli enti della Pubblica Amministrazione sono stati concepiti seguendo la logica dei silos, che fonda le sue radici nel concetto Weberiano di gerarchia e burocrazia organizzativa.

Il paradigma a silos ha l'evidente svantaggio di fornire all'utente un'esperienza di fruizione del servizio diversa per ogni amministrazione e rende difficile l'interoperabilità dei sistemi informativi sottostanti. La logica secondo la quale essi sono stati sviluppati partiva dal principio che ogni organizzazione dovesse essere indipendente dalle altre e doveva poter agire in modo autonomo, anche per distinguersi ed attrarre il maggior numero di utilizzatori. In ambito pubblico ciò non è però un obiettivo valido, in quanto il cittadino ha bisogno di interfacciarsi con facilità e velocità con tutti i servizi offerti dalle amministrazioni, in quanto la macchina statale è per lui riassumibile sotto un unico cappello denominato Pubblica Amministrazione. Pertanto è necessario effettuare cambiamenti in ambito normativo, organizzativo, semantico e tecnico all'interno dei vari enti che compongono la PA al fine di raggiungere l'obiettivo di interoperabilità tra gli stessi enti. È emerso infatti il bisogno di mostrare la PA al cittadino come una grande impresa pubblica che offre innumerevoli servizi, con sedi dislocate in tutto il territorio nazionale, ma facenti capo ad un'unica strategia, dettata dal Parlamento ed eseguita dal Governo. Il decentramento amministrativo previsto dalla riforma costituzionale del 2001 ha attribuito alle Regioni diverse competenze legislative e amministrative che prima facevano capo allo Stato, aumentando pertanto la frammentazione dei vari enti. Non entrando nello specifico dei vantaggi e

svantaggi apportati dal processo di riforma, l'impatto sui sistemi informativi è risultato in una duplicazione delle basi di dati, ognuna facente capo ad una specifica regione e senza capacità di interoperabilità l'uno con l'altro. Di certo tale fenomeno ha contribuito alla crescita delle software-house locali, le quali sono state chiamate a sviluppare le diverse soluzioni software necessarie al corretto funzionamento dei sistemi, tuttavia ciò è andato a danno dell'integrazione a causa della mancata previsione di una cooperazione applicativa.

La frammentazione dei sistemi informativi e la creazione di silos risponde ad un metodo di scomposizione della complessità che caratterizza i processi all'interno delle organizzazioni. Schneberger and McLean (2003) la definiscono come dipendente da tre fattori:

- Il numero e la varietà dei componenti. All'aumentare del numero di agenti o componenti del sistema aumenta proporzionalmente la sua complessità, in quanto ogni componente, se non standardizzato, si caratterizza per le sue specifiche funzioni e requisiti, i quali vanno spesso sommati al resto del sistema. Laddove il componente fosse standard, probabilmente i suoi requisiti sarebbero compatibili con l'attuale configurazione del sistema, pertanto non ne aumenterebbero le necessità.
- Il numero e la varietà di interazioni e interdipendenze. Spesso i componenti che appartengono ad un sistema devono interagire per portare a termine le proprie funzioni e l'interazione prevede un aumento della complessità secondo una progressione esponenziale. Infatti potenzialmente, se il sistema è completamente interconnesso come lo sono le piattaforme, tutti i suoi componenti possono comunicare tra di loro, pertanto si verrà a creare una comunicazione bidirezionale ripetuta più volte tra tutti i componenti. In questo panorama esistono dei componenti che definiremo orchestratori, ovvero capaci di raccogliere informazioni da altri, anche chiamati moduli, e sintetizzarle in interfacce standard accessibili anche dall'esterno. Gli orchestratori permettono di sviluppare l'integrazione dei moduli all'interno di uno stesso sistema e di aprire il sistema alla comunicazione con l'ambiente esterno. Un valido esempio di orchestratore è il componente "Porta di Dominio" definita dallo standard [SPCoop](#).
- La velocità di cambiamento del sistema. All'aumentare della velocità con cui il sistema evolve, aumenta la sua complessità intrinseca in quanto le concettualizzazioni sviluppate in fase di progettazione devono essere modificate per adattarsi ai cambiamenti. Tuttavia spesso i cambiamenti non sono retro-compatibili, pertanto l'aumento della complessità risiede, soprattutto ma non solo, nell'esigenza di rendere retro-compatibili le nuove funzioni derivanti dal cambiamento. Questo fenomeno in informatica viene definito compatibilità con sistemi obsoleti.

Bannister lega la nascita dei silos alla teoria della burocrazia razionale di Weber, collegandone i principi agli effetti sulla progettazione dei sistemi informativi. Di seguito descriviamo i nessi proposti dall'autore, opportunamente analizzati e adattati al contesto della tesi.

<b>Principio Weberiano</b>	<b>Effetto sui sistemi informativi</b>
Specializzazione funzionale del lavoro	Creazione di sistemi specializzati nell'eseguire una determinata operazione, ma limitati ad essa.
Gerarchia e autorità	Uno specifico reparto interno all'ente implementa e gestisce il sistema. Non si usano soluzioni condivise da altri enti secondo l'approccio open-source.
Un sistema di regole con discrezionalità limitata	La logica delle applicazioni esegue solamente i compiti lei assegnati, senza fornire interfacce per l'interoperabilità. Inoltre il cambiamento deve essere approvato dalla direzione strategica prima di poter iniziare, pertanto viene spesso scoraggiato.
Impersonalità	Il sistema restituisce gli stessi risultati senza distinzione di utente.
Una carriera basata sulle competenze tecniche	Gli agenti interni ad un sistema informativo occupano ruoli che si basano esclusivamente sulle loro competenze tecniche, dando poco spazio alla creatività.
Una valutazione basata sulle attività	L'efficacia e le prestazioni dei componenti vengono valutate in base a metriche definite in fase di design. Tuttavia con il passare del tempo e l'evoluzione del sistema, tali metriche dovrebbero cambiare per tener conto delle nuove funzioni assegnate ai singoli componenti.

Rielaborazione personale di concetti espressi da (Bannister, 2015)

L'uso dei principi Weberiani permette di disegnare un sistema stabile e performante nel breve termine. Esso infatti può addirittura ridurre la complessità delle attività a livello locale, essendo per definizione un sistema integrato tuttavia, come tutte le architetture non modulari, è difficilmente integrabile in un ambiente esterno.

Come evidenziato da (Harmon, 2010) la gestione per processo ha portato i dipartimenti dei vari enti a unificarsi per svolgere un'attività trasversale, cooperando. Questa logica fu introdotta negli anni '80 quando si capì che l'utente esterno all'organizzazione interagiva con l'ente stesso in base ai processi che venivano erogati. Ad esempio, quando un cittadino deve esser ricoverato in un ospedale, pubblico o privato, si aspetta che la struttura

esegua l'accettazione acquisendo la sua anagrafica, magari interfacciandosi con la sua cartella clinica personale, esegua i dovuti accertamenti, proceda all'intervento e gestisca la fase di degenza. Queste fasi vengono svolte da dipartimenti diversi della stessa struttura, i quali devono pertanto comunicare tra loro per offrire un servizio di alto valore all'utente. Non a caso in quegli anni si sono sviluppati i sistemi ERP (cfr. [definizioni](#)). Con la forte espansione di Internet, la rete delle reti, è venuta a delinearsi l'esigenza di integrare i diversi sistemi informativi degli enti per fornire processi con fasi che tangono diversi attori. Ciò ha portato allo sviluppo di interfacce, chiamate APIs. Gli autori evidenziano come la difficoltà di integrazione nella Pubblica Amministrazione, prima per l'implementazione di ERP, poi per la creazione di interfacce verso l'esterno, sia dovuta all'ottemperanza alla normativa vigente in ogni ente, la quale non era stata redatta seguendo una logica di interoperabilità, bensì era basata sui principi Weberiani. Riprendono pertanto [il dilemma proposto](#) in precedenza tra trasformazione digitale e norme.

Per risolvere il problema dei silos, (Bygstad, Hanseth, & Truong, 2015) propongono di reingegnerizzare i processi mappando accuratamente le attività svolte dal personale e studiando come innovarle per rendere l'intero processo fluido, possibilmente senza vincoli di luogo e tempo e utilizzabile tramite le interfacce più congeniali all'utente, come smartphone o desktop. Prima di poter svolgere una trasformazione orientata ai processi è fondamentale che le unità organizzative interne collaborino. Questo è possibile adottando i moderni strumenti di Enterprise Resource Planning. riuscire ad unificare le attività di diversi dipartimenti all'interno di un'organizzazione. Ciò si applica sia a diversi dipartimenti interni ad una stessa amministrazione, sia ad organizzazioni diverse. La necessità di creazione di standard in ambito pubblico è stata più volte evidenziata anche dall'Unione Europea, anche con lo European Interoperability Framework (cfr. [EIF](#)) (EU Commission, 2011). Il modello che si propone è l'architettura orientata al servizio (Service Oriented Architecture), la quale si contrappone all'architettura orientata all'azienda. Infatti se l'intero sistema informativo è orientato all'erogazione di un servizio, tutti gli attori partecipanti daranno il loro contributo e condivideranno informazioni e fasi del processo. Per condividere informazioni e svolgere fasi in modo efficace è necessario integrare le basi di dati. Nel capitolo 1 si è visto come l'integrazione delle basi di dati sia una condizione abilitante, ma non sufficiente, alla trasformazione digitale. La creazione di basi di dati comuni, anche dette *data warehouse*, ha l'obiettivo di accentrare presso un unico database tutti i dati memorizzati da attori diversi, con il fine di eliminare le ridondanze e rimuovere l'asincronia delle modifiche sui dati stessi. Un approccio intermedio, come segnalano gli autori, consiste nel creare dei componenti orchestratori, i quali espongono le informazioni contenute nei database dei diversi attori secondo un linguaggio comune e ne permettono la lettura e la modifica. Tuttavia se si utilizzano componenti orchestratori è necessario studiare meccanismi efficaci di gestione del conflitto dei dati, in quanto molto spesso è possibile che i due sistemi informativi contengano versioni diverse dello stesso dato.

Ogni trasformazione digitale, come abbiamo introdotto nel capitolo 1 e come si vedrà più a fondo nel capitolo 3, deve esser voluta e governata. La governance ricopre pertanto un ruolo fondamentale perché, in un

approccio top-down detta i tempi e la strategia del cambiamento, in un approccio bottom-up coordina gli impulsi di trasformazione che provengono dai reparti operativi. (Bygstad, Hanseth, & Truong, 2015) propongono un approccio top-down affinché ci sia maggiore controllo sulla strada innovativa e (Normann, 2002) consiglia di coinvolgere gli utenti e i reparti operativi nell'attività di feedback che lui definisce "positivo", ovvero che viene ascoltato dal management, in contrapposizione al metodo del feedback "negativo" dove il management non prende provvedimenti dopo aver raccolto le opinioni.

## Le infrastrutture informative

L'integrazione dei diversi silos informativi porta a definire un sistema complesso in cui tali sotto sistemi convivono. Infatti un'infrastruttura informativa, di seguito I.I., è definita come un complesso sistema di componenti IT interconnessi, dove uno è dipendente dall'altro, i quali evolvono nel tempo in un contesto eterogeneo e sono composti da interfacce standard e componenti aperti, il cui codice è noto (Hanseth & Lyytinen, 2008).

Ad esempio Internet è una grande infrastruttura informativa, liberamente accessibile, si basa sull'interoperabilità delle macchine a lei connesse, evolve nel tempo secondo strade non note a priori e si basa su componenti e interfacce (in questo caso i protocolli di comunicazione) aperti.

Una sostanziale differenza tra i silos informativi ed infrastrutture informative sta nell'obiettivo per cui sono sviluppati. Infatti i silos vengono progettati ed implementati per assolvere ad una specifica necessità organizzativa, ad esempio del reparto marketing, finanza o operations. Le infrastrutture informative sono invece trasversali e di supporto alle diverse funzioni, ma anche alle diverse organizzazioni, a seconda del punto di vista. Se gli utenti di un silos informativo smettono di utilizzarlo, il sistema cade in disuso e l'utilità delle sue funzioni viene meno. Diversamente, un'infrastruttura informativa continua ad esistere anche dopo un radicale cambiamento dell'uso che se ne fa. Essendo infatti trasversale, essa è astratta rispetto alle specifiche necessità dei singoli utenti, i quali poi si interfacceranno con essa tramite appositi sistemi informativi integrati. Un'ulteriore differenza sta nella capacità evolutiva. I silos informativi solitamente evolvono seguendo piani di cambiamento definiti a priori, i quali partono da una situazione iniziale e propongono una situazione futura a cui i sistemi dovranno adattarsi. Le infrastrutture informative invece evolvono di per sé, senza uno specifico, né pianificato, intervento. Internet per esempio è un'infrastruttura informativa che è enormemente evoluta dagli anni '80 ad oggi, considerato il numero di utenti che l'hanno utilizzata ed i protocolli che sono stati definiti. Una I.I. deve pertanto essere aperta e pronta al cambiamento, capace di supportare diverse metodologie di interazione che verranno definite nel corso degli anni. I componenti che fanno parte di una I.I. sono eterogenei e devono poter evolvere, ma allo stesso tempo, comunicare tra loro. Un esempio di I.I. che ottempera a questo requisito è la macchina di Von Neumann, modello architetturale alla base di tutti i



calcolatori, fin dalla loro nascita ad oggi. Essa è infatti di supporto a tutti i componenti di base di un dispositivo elettronico, quali processore, memorie e periferiche e l'evoluzione dei singoli componenti non pregiudica l'esistenza dell'infrastruttura stessa, in quanto è stata progettata per modellarsi ai cambiamenti. Per esser capace di scalare e di evolversi, una I.I. deve esser, secondo gli autori, aperta, ovvero senza limiti tecnici o organizzativi che ne delincono il contorno di applicazione. Inoltre, l'essere aperta, significa che chiunque può partecipare al processo di design, sia all'inizio sia nello sviluppo, apportando il proprio contributo all'evoluzione. Nell'esempio della macchina di Von Neumann, ogni produttore hardware può progettare la sua periferica, il suo modello di processore o di memoria e ed applicarlo all'infrastruttura senza doversi preoccupare della compatibilità con gli altri moduli. L'eterogeneità delle I.I. prevede anche la co-presenza di diversi standard, ognuno con una specifica funzione e la possibilità degli stessi standard di evolvere nel tempo, come nel caso del protocollo TCP/IP, alla base di Internet, nelle sue 6 versioni finora pubblicate.

Le infrastrutture, essendo elementi astratti e di supporto ai sistemi informativi, possono essere classificate a seconda del loro ambito di applicazione. Esistono infrastrutture utilizzate esclusivamente all'interno delle organizzazioni, come ad esempio le reti LAN aziendali, altre sono condivise dagli attori che operano nello stesso settore, come quelle a supporto della catena di approvvigionamento delle industrie, altre sono utilizzate da chiunque, come Internet.

- Le infrastrutture universali sono geograficamente estese in tutto il globo, pronte per essere usate, potenzialmente, da qualunque attore. Esse offrono dei protocolli che rispettano standard universalmente riconosciuti e diffusi, in modo da garantire una piena interoperabilità. L'esempio più calzante è proprio Internet, ovvero un'infrastruttura informativa condivisa da utenti di tutto il mondo, liberamente accessibile tramite connessioni di rete. Essendo una piattaforma universale, essa può esser sfruttata dagli altri due livelli di piattaforme come base di supporto. Infatti tramite le reti virtuali private (cfr. [definizione VPN](#)) è possibile creare connessioni private e autonome rispetto alla rete sottostante, la quale però fornisce l'infrastruttura di trasporto materiale e immateriale necessaria alla comunicazione. Tale funzionalità è realizzabile proprio perché la comunicazione in Internet è stata concepita seguendo un approccio modulare a strati, dove ogni strato astrae un livello allo strato successivo (cfr. all. [5 - Piramide OSI](#)).
- Le infrastrutture di settore mettono in relazione più organizzazioni all'interno di uno specifico ambito. Questa configurazione è usata per permettere ai vari sistemi informativi che compongono un settore economico, di pubblica amministrazione, di organizzazioni no profit, o altro di comunicare tra loro. All'interno della Pubblica Amministrazione italiana è possibile creare un'infrastruttura informativa condivisa tra gli enti per permettere lo scambio dati e beneficiare dei vantaggi derivanti dalle economie di scopo. In Italia, il Sistema Pubblico di Connettività (cfr. [SPC](#)) rappresenta un'infrastruttura informativa settoriale, la quale si basa su Internet, un'I.I. universale, ma realizza collegamenti privati tra le amministrazioni.

- Al livello più piccolo si trovano le infrastrutture aziendali che sono limitate all'interno dei confini di una singola organizzazione. Un esempio calzante è quello delle reti LAN, le quali sono reti a supporto dei sistemi aziendali, tuttavia non sono interfacciate direttamente con l'esterno, se non con la presenza di punti di accesso.

Anche Hanseth e Lyytinen hanno studiato le caratteristiche delle I.I. per ognuno di questi gruppi, di cui si propone il loro schema in all. [4 - Infrastrutture Informative, Classificazione verticale](#).

#### Evoluzione delle Infrastrutture Informative

Come descritto in precedenza, le I.I. sono oggetti dinamici che evolvono nel tempo, perciò è fondamentale creare delle linee guida su cui l'infrastruttura potrà svilupparsi. A differenza dei silos informativi, gli obiettivi evolutivi per le I.I. sono dinamici, ovvero mutano nel tempo, questo a causa della forte complessità della soluzione e del basso livello di controllo dei progettisti sulla I.I. stessa. Obiettivi evolutivi come l'adattamento alla base installata preesistente o l'elevata affidabilità sono tipici dei silos informativi. Al contrario, l'obiettivo di crescita della I.I. non è specificabile con certezza al momento del design, bensì appare evidente nel tempo e si compone di step intermedi da raggiungere. (Cilliers, 1996) afferma che le infrastrutture complesse si sviluppano autonomamente senza che sia possibile prevedere con certezza il loro percorso evolutivo. Nello specifico Hanseth e Lyytinen affermano che i designer devono pensare a metodi che garantiscano, durante l'evoluzione, che l'infrastruttura informativa rimanga aperta e le tecnologie alla sua base possano evolvere rimanendo supportate dall'infrastruttura stessa. Per analizzare le dinamiche evolutive di una I.I. si riprendono i concetti della teoria della complessità, in particolare l'irreversibilità. Essendo elementi di notevole impatto, le I.I. arrivano a momenti del loro percorso evolutivo in cui è impossibile tornare indietro, allo stato precedente perché ormai la tecnologia ha pervaso gli utenti oppure la base installata è talmente ampia che il costo di rimpiazzo sarebbe eccessivamente elevato. (Shapiro & Varian, 1999) parlano di path dependency, ovvero della caratteristica di una piattaforma di dipendere dal proprio cammino evolutivo, perché durante il percorso si lega ad altre tecnologie, esternalità di rete, lock-in tecnologici che la vincolano successivamente. (Arthur, 1994) individua una crescita di valore di una piattaforma a causa del suo frequente utilizzo da parte di attori come utenti, tecnologie o dispositivi. Ciò è naturalmente applicabile anche alle infrastrutture informative perché le piattaforme si basano sulle infrastrutture. È importante evitare che l'infrastruttura ricada in un lock-in tecnologico, ovvero una forte dipendenza da un fornitore o una specifica tecnologia che condiziona l'evoluzione dell'intera infrastruttura. È quindi consigliabile che la I.I. dipenda da tecnologie a sorgente aperto, liberamente migliorabili e sviluppabili nel corso del tempo e non preveda la presenza di un unico fornitore.

Un altro elemento fondamentale per l'evoluzione di una I.I. individuato dagli autori è la flessibilità. L'infrastruttura deve infatti poter essere cambiata minimizzando i costi, l'impatto sui servizi offerti e il rischio di fallimento. Tuttavia si genera un dilemma, ovvero da un lato le I.I. esistenti devono poter essere innovate,

garantendo retro compatibilità e evitando il più possibile lock-in tecnologico. Dall'altro lato c'è la possibilità di progettare da zero una nuova I.I. con la difficoltà di farla espandere e interagire con l'ambiente esistente.

Hanseth e Lyytinen propongono quindi due linee guida per la progettazione di una infrastruttura informativa.

- Se non è disponibile una base installata pre-esistente, è opportuno progettare un'infrastruttura in grado di fornire un valore fin dall'inizio ai suoi utilizzatori. Come in tutte le economie di rete, maggiore è il numero di utenti, maggiore è il valore dell'infrastruttura, tuttavia fino al raggiungimento della massa critica è fondamentale che gli utenti percepiscano un'utilità della I.I. che li spinga ad usarla e non abbandonarla. Una metodologia è rendere la I.I. più semplice e intuitiva possibile, comunicarne la presenza al pubblico target e indirizzarsi ad uno specifico target piuttosto che ad un pubblico indistinto.
- Se è già disponibile una base installata tale da giustificare lo sviluppo di una I.I. esistente, è importante mantenere la retro compatibilità con i servizi attualmente in esecuzione, sfruttandone le potenzialità e capire i reali bisogni della base utenti per indirizzare il cambiamento.

(Grisot, Thorseng, & Hanseth, 2014) ipotizzano che le I.I. siano oggetti complessi, pertanto non esiste un'unica strada innovativa ma ciò dipende dalle caratteristiche dell'artefatto stesso e dal contesto in cui svolge le proprie attività. In letteratura si distinguono due filoni di ricerca sulle strade evolutive delle infrastrutture: top-down e bottom-up. La prima strategia innovativa consiste in un processo che inizia da un input dei manager o degli shareholder. Normalmente questo tipo di approccio si compone di team specificamente preposti a progettare e implementare il cambiamento seguendo metodologie standard e rifacendosi a benchmark esistenti per minimizzare il rischio di fallimento della trasformazione. In particolare, nella fase progettuale vengono definiti gli standard da applicare, quale sarà l'architettura del sistema, quali saranno i ruoli degli attori ed i requisiti funzionali dell'innovazione. In questa strategia i requisiti funzionali vengono specificati a priori e non cambiano, se non in minima parte, durante tutto il processo. Il maggior beneficio si riscontra nella stabilità del prodotto risultante.

Tuttavia la strategia top-down ha delle limitazioni per ciò che concerne l'evoluzione delle I.I. in quanto esse sono per definizione aperte ad attori diversi, complesse e presentano un loro percorso evolutivo autonomo e non condizionato, per quanto possibile, da scelte di un gruppo di attori. La complessità intrinseca delle I.I. sta proprio nell'impossibilità di definire a priori quale sarà il loro percorso evolutivo in quanto una moltitudine di utenti opera al loro interno ed esse sono soggette sia a cambiamenti tecnologici, sia a trasformazioni di natura socio-tecnica. In letteratura diversi autori hanno studiato questi fenomeni, tra cui Ciborra et al., 2000; Greenhalgh et al., 2008; Hanseth & Ciborra, 2007; Lyytinen & Fomin, 2002. (Edwards & al., 2009) dimostrano che le I.I. sono in continua evoluzione ed è difficile individuare degli intervalli temporali di stabilità nel loro percorso di trasformazione. Un valido esempio è Internet, infrastruttura informativa che evolve continuamente grazie all'uso che ne fanno gli attori.

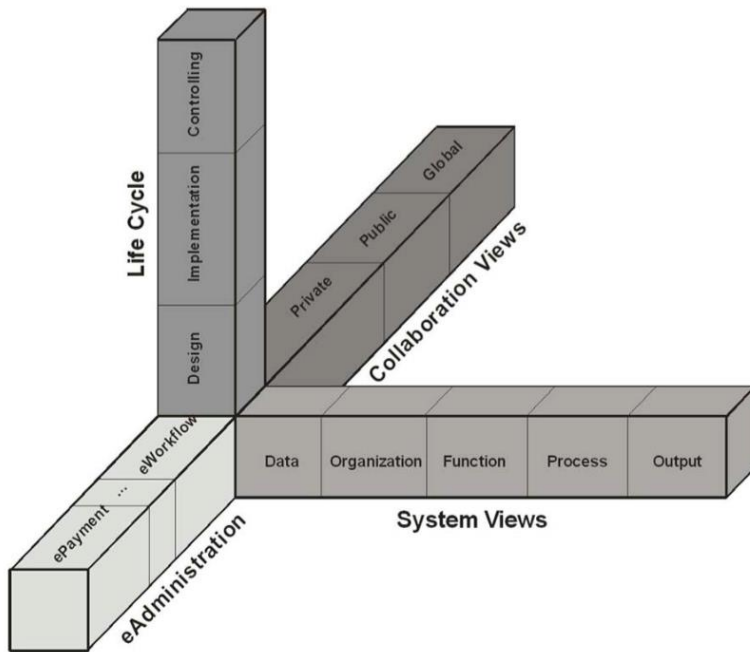
Le infrastrutture informative sono lo strumento a supporto della collaborazione tra organizzazioni e attori della rete, sono quindi una condizione necessaria, ma non sufficiente per instaurare una vera e propria collaborazione. Per soddisfare la condizione di sufficienza, come introdotto nel capitolo 1 e come si vedrà nel dettaglio nel seguente capitolo 3, sono necessari interventi politici, strategici, normativi, organizzativi e semantici volti a rendere possibile la cooperazione. Di seguito si propone un paper di (Zieman, Matheis, & Werth, 2008) in cui si identifica un framework metodologico per la progettazione di sistemi interoperabili tra amministrazioni pubbliche. Va detto tuttavia che la letteratura in tema non è florida, probabilmente perché il tema della cooperazione applicativa è relativamente recente e al momento sono disponibili molti casi empirici, ma poca concettualizzazione teorica al riguardo.

## La progettazione di un sistema interoperabile

Un crescente livello di cooperazione tra gli enti pubblici europei, sia a livello nazionale che regionale, richiede maggiori necessità di interoperabilità. La Commissione Europea ha lanciato alcuni progetti a riguardo come *l'Interchange of Data between Administrations, Businesses and Citizens* (IDABC) e il programma MODINIS. All'interno del MODINIS, la Commissione Europea definisce l'interoperabilità come una "metodologia tramite la quale si verifica l'interconnessione tra i sistemi, le informazioni e le abitudini di lavoro, sia internamente che esternamente rispetto alle organizzazioni, in contesti nazionali o europei". (Commissione Europea, 2004).

(Zieman, Matheis, & Werth, 2008) definiscono un framework sistematico per la progettazione e l'implementazione di sistemi informativi interoperabili. Secondo gli autori, la necessità di maggiore interoperabilità nasce dalla ricerca di coerenza normativa, fiscale ed economica tra le diverse amministrazioni. Gli elementi fondamentali per la comunicazione, secondo quanto descritto dagli autori, sono la presenza di interfacce comuni e documentate all'interno di una rete accessibile dai vari enti, la descrizione delle interazioni possibili, un vocabolario comune, la presenza di standard condivisi e la garanzia di sicurezza nella trasmissione delle informazioni. Gli autori, che hanno attivamente partecipato alla definizione del framework R4eGov, ne definiscono i due aspetti salienti: funzionali e metodologici. Il framework R4eGov è volto a definire le best practices per progettare sistemi tra loro interoperabili con particolare riferimento alla realtà della PA. Gli aspetti funzionali riguardano i metodi di codifica delle informazioni, gli open standard da usare e le interfacce. Gli aspetti metodologici si focalizzano su un livello più generale, ovvero trattano delle generiche metodologie di approccio alla progettazione di sistemi interoperabili, come per esempio la serie di attività da svolgere per la progettazione.

In particolare, gli aspetti metodologici vengono divisi in quattro dimensioni: eAdministration, System Views, Collaboration Views e Life Cycle.



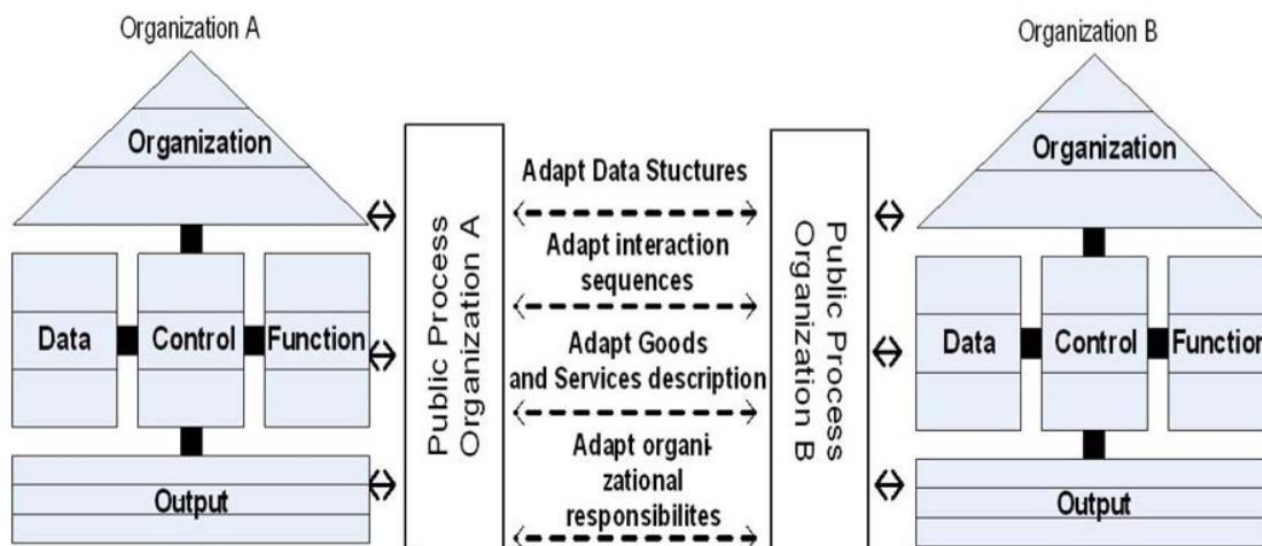
Per ciò che concerne la dimensione System Views, il framework propone di considerare i dati, l'organizzazione, le funzioni, i processi e i relativi output in una visione olistica, tutti facenti parte di un unico sistema. Questo aiuta a fornire al progettista una visione completa dell'ambito di operazioni e a costruire le concettualizzazioni coerenti con il business dell'organizzazione. Le Collaboration Views sono un insieme di viste che permettono agli utenti facenti parte della rete di cooperazione di conoscere come si svolgono i processi all'interno degli altri enti. Tuttavia, dato che

molti enti non vogliono che i dettagli dei loro processi siano noti all'esterno, questa dimensione si suddivide in Private Views e Public Views, ovvero viste accessibili esclusivamente a utenti interni al sistema e viste condivise con gli altri attori della collaborazione. La dimensione Life Cycle si sostanzia delle fasi progettuali, di implementazione e di monitoraggio del sistema. Nell'ambito eAdministration gli autori classificano i tentativi di reingegnerizzare i processi attualmente esistenti nella PA, come ad esempio il Procurement, in chiave digitale. In Italia l'eProcurement è stato portato avanti prevalentemente da CONSIP con l'istituzione del [Mercato Elettronico della PA](#).

Per quanto riguarda la fase di progettazione, gli autori definiscono un processo interno come una continua serie di attività, svolti da attori prevalentemente facenti capo ad un'organizzazione al fine di produrre un output. Un processo collaborativo è costituito invece da attività svolte da attori di varie organizzazioni, verso un obiettivo comune. Alcune differenze tra processi interni e collaborativi sono pertanto la necessità di nascondere alcune informazioni relative ai processi, pur condividendo i dati essenziali alla cooperazione. Inoltre è necessaria una descrizione chiara e certa dei dati trasmessi, necessaria alla corretta interpretazione da parte di tutti gli attori della collaborazione, sapendo che la distanza culturale e terminologica tra gli stakeholder potrebbe essere ampia. In più, la condivisione di informazioni deve essere ristretta a ciò che è necessario per una collaborazione efficace, evitando di mettere in condivisione dati superflui che potrebbero rallentare le operazioni.

Per questi motivi gli autori definiscono tre livelli di scambio delle informazioni: privato, pubblico e globale. Il livello privato prevede uno scambio interno all'azienda, per esempio tra i diversi dipartimenti. A questo livello tutte le informazioni vengono trasferite, senza appositi filtri, per creare sinergie. Il livello pubblico prevede invece l'applicazione di un filtro alle informazioni trasmesse, con l'eliminazione delle informazioni oggetto di vantaggio competitivo per un'organizzazione rispetto ad un'altra. Il livello globale invece prevede

un'ulteriore diversa metodologia di scambio in quanto il rapporto globale è un rapporto multilaterale instaurato da ogni organizzazione con tutti gli altri enti della rete, mentre nel livello pubblico la collaborazione è bilaterale.



Nello schema sopra riportato, i due autori individuano alcuni elementi caratteristici di organizzazioni che collaborano e propongono le fasi di filtraggio necessarie a trasformare l'informazione privata in informazione condivisa. La fase di adattamento delle strutture dati è necessaria per standardizzare la codifica delle informazioni in modo da rendere interpretabili i dati trasmessi ad entrambi gli attori. La fase di adattamento delle descrizioni consente di minimizzare il rischio di incomprensione dettagliando il significato dei singoli dati. La fase di adattamento delle sequenze di interazione regola quali fasi avvengono prima e dopo in ordine temporale, quali dati vengono trasferiti come input di una fase e qual è quella successiva che riceverà, come input, l'output della precedente. Infine la fase di adattamento delle responsabilità ha lo scopo di definire quali unità organizzative, per entrambe le organizzazioni, saranno responsabili dello scambio delle informazioni. Sarà cura di tali unità essere il *gateway*, ovvero la porta di trasmissione dei dati verso l'esterno.

A valle del paper gli autori individuano uno schema operativo per implementare la cooperazione applicativa seguendo fasi sequenziali. Essendo uno schema tecnico, lo si riporta in allegato (cfr. all. [10 - Sistemi interoperabili, schema operativo](#)).

## Domande di ricerca

Dall'analisi della letteratura è emerso che le pubbliche amministrazioni, in genere, possiedono perlopiù sistemi informativi strutturati come silos, ovvero autonomi e indipendenti. La ricerca approfondita di cosa sia un silos informativo ha permesso di comprendere i motivi della loro adozione e gli svantaggi del loro uso nel contesto

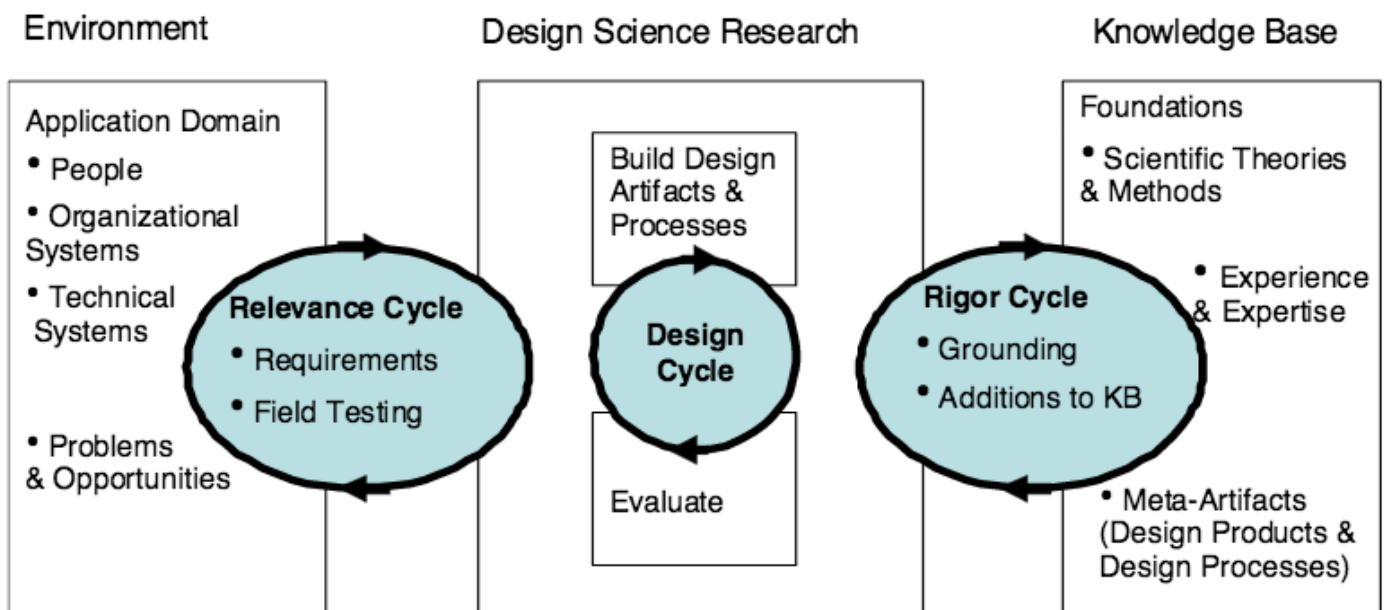
attuale. La domanda che è sorta spontaneamente e sulla quale è continuata la ricerca teorica si è sostanziata nel ricercare quale fosse la strada migliore verso cui far evolvere i sistemi informativi esistenti. La risposta è stata trovata nella cooperazione applicativa, ovvero una collaborazione a più livelli tra diverse amministrazioni che erogano un servizio simile o che lavorano su più fasi di uno stesso processo. Come condizione abilitante per la progettazione di una cooperazione applicativa è emersa la necessità di progettare e gestire un'infrastruttura informativa tramite la quale è possibile far comunicare i sistemi informativi esistenti. È perciò condizione necessaria, ma non sufficiente che esista un'infrastruttura informativa sottostante.

Tra i diversi argomenti presenti in letteratura, per indirizzare la ricerca empirica, sono stati scelti due temi di ricerca: la cooperazione applicativa e la sicurezza tra sistemi interoperabili. È stato possibile indirizzarsi verso la ricerca di esperienze di cooperazione applicativa in quanto in Italia è già presente un'infrastruttura informativa, seppur ancora in fase di maturazione, come testimoniano le infrastrutture fisiche e immateriali proposte da AgID nel [piano triennale](#). Volendo applicare tali concetti ad un caso empirico della PA italiana è sembrato opportuno ricercare esperienze già maturate in questi ambiti che possano guidare la progettazione della proposta di trasformazione digitale presente al termine del capitolo 3. Tuttavia, per evitare di focalizzarsi esclusivamente su esperienze nazionali, sono stati presi come benchmark due casi empirici a livello comunitario che potessero validare le argomentazioni proposte.



### 3 - Un caso di trasformazione digitale nella PA italiana

Questo capitolo ha lo scopo di studiare casi empirici in relazione alla cooperazione applicativa e alla sicurezza dei sistemi informativi integrati, finalizzati alla digitalizzazione dei processi nella PA. Il capitolo si concluderà con la proposta di una trasformazione digitale di un processo attualmente esistente che coinvolge amministrazioni pubbliche quali Ministeri e Corte dei Conti con l'obiettivo di renderlo più efficiente, trasparente e sicuro nello svolgimento delle attività ed aumentare la produttività dei dipendenti. Con riferimento al paper pubblicato da (Hevner, 2007) il seguente capitolo sarà composto da una sezione denominata *Knowledge Base*, base di conoscenza, che conterrà quanto già noto riguardo al tema studiato affinché possa fungere da riferimento, da una sezione di *contesto empirico*, dove verranno trattate le esperienze svolte da alcuni attori riguardo le trasformazioni digitali in ambito Pubblica Amministrazione, per concludere con una sezione che contiene una proposta di reingegnerizzazione del processo sopra introdotto.



Secondo Hevner, l'ambiente di riferimento è lo spazio in cui gli attori operano e, analizzandolo, si comprendono le problematiche della situazione attuale e le reali necessità di cambiamento. Per questo motivo l'ambiente fornisce le esigenze, che nel caso del processo in atto presso Ministeri e Corte dei Conti sono sintetizzate come si vedrà più avanti, in sicurezza, contemporaneità del lavoro e integrità dei dati trasmessi. Inoltre, l'ambiente di riferimento è di per sé il campo di prova dei risultati della trasformazione, poiché gli attori che hanno dato inizio al processo saranno presumibilmente i primi a sperimentarlo. La sperimentazione seguirà un processo circolare volto al continuo miglioramento della soluzione stessa.

La base di conoscenza (o *Knowledge Base*) conterrà le teorie riguardanti le tecnologie che vengono adottate nel cambiamento, le linee guida e le *best practices* da tenere in considerazione per proporre una soluzione di successo e l'esperienza maturata nei casi pratici di trasformazione digitale già esistenti. Faranno quindi parte della base di conoscenza i casi d'uso della tecnologia Blockchain e la descrizione delle potenzialità dei sistemi di versionamento, software che migliorano il lavoro collaborativo. Verranno quindi espone sinteticamente le



esperienze maturate in tema di soluzioni strategiche per la trasformazione digitale dalla Corte dei Conti e dalla Commissione Europea. Il paragrafo si concluderà con la trattazione dell'esperienza empirica maturata in soluzioni operative nell'ambito della cooperazione applicativa. Verranno esposti un caso proposto da AgID, per l'Italia, e un caso proposto dallo stato del Belgio, per l'ambito comunitario. All'interno dei paragrafi sono presenti rimandi agli allegati per una trattazione esaustiva dei singoli argomenti.

## Base di conoscenza

### **La tecnologia Blockchain**

Blockchain è la tecnologia che costituisce il cuore della moneta virtuale Bitcoin, attualmente in forte diffusione. Uno dei requisiti di Bitcoin è la tracciabilità di ogni transazione, usata per garantire l'assenza di frodi o manomissioni nello scambio della moneta ed eliminare, potenzialmente, la necessità di un intermediario garante. Infatti tutte le informazioni che riguardano la regolarità della transazione sono memorizzate in database delocalizzati. Inoltre, ogni blocco contiene al suo interno l'ultima transazione associata e l'impronta della transazione precedente, in modo da permettere la ricerca di tutte le precedenti movimentazioni.

Tecnicamente, la tecnologia è basata sulla capacità matematica di creazione di impronte di un contenuto virtuale, senza che si possa risalire al contenuto originario, detta *hashing*. Ogni blocco della catena presenta del contenuto in forma testuale o binaria ed è legato indissolubilmente al precedente tramite l'impronta. Ciò consente in ogni momento di conoscere se c'è stata una manomissione del contenuto di un blocco, poiché le impronte saranno differenti. Cfr. [all. 6.1 – Blockchain, procedura creazione blocchi](#) per il dettaglio tecnico della procedura di creazione dei blocchi. Inoltre, per capire quale sia il contenuto originario del blocco alterato, il contenuto dei blocchi e le loro impronte sono memorizzate in molteplici database delocalizzati nel mondo e mantenuti da privati secondo la logica *Peer 2 Peer*. In questo modo sarà sempre possibile richiedere il contenuto di un blocco, data la sua impronta e l'originale versione sarà quella che è presente il maggior numero di volte presso i vari database delocalizzati. L'operazione di richiesta di un contenuto e di conferma della sua esistenza è chiamata consenso diffuso.

In sintesi, la Blockchain è una particolare applicazione *dell'hashing* che consente di garantire sia l'integrità dei contenuti facenti parte di un contesto di riferimento sia la loro sequenzialità, operazione che la firma digitale, come vedremo più avanti, non garantisce.

Melanie Swan, nel suo libro che analizza le potenzialità di questa tecnologia afferma che essa “può essere applicata ad ogni forma di registrazione di asset, inventario, transazioni, includendo ogni area della finanza; beni fisici come auto, immobili e asset intangibili. Più in generale Blockchain è un nuovo paradigma organizzativo per la ricerca, la valutazione ed il trasferimento di qualsiasi elemento quantificabile in unità discrete...” (Swan, 2015)

Effettivamente, dato l'astratto contenuto memorizzabile all'interno del blocco e la mancanza di limitazioni tecniche alla lunghezza dello stesso è possibile memorizzare qualsiasi unità discreta codificabile in bit.

Una delle problematiche del Web è da sempre stata la mancanza di fiducia nei confronti degli attori che ivi operano, in primis quando si tratta di eseguire transazioni finanziarie o scambio di beni di valore. Tramite Blockchain sarà possibile eliminare la preoccupazione riguardo la fiducia riposta nella controparte in quanto ogni sua operazione è memorizzata nelle catene distribuite che ne garantiscono la possibilità di ricerca. Questo è il motivo per il quale tale tecnologia è stata adottata nella definizione delle specifiche tecniche della moneta virtuale Bitcoin, proprio per garantirne lo scambio senza doversi fidare della controparte o di un'istituzione centralizzata. Altre applicazioni di questa tecnologia, in ambito non finanziario, si riscontrano nel settore giuridico per la garanzia di mancata alterazione di un contratto, nel settore informatico per garantire che un sito web non sia stato compromesso da tentativi di phishing o nel settore del diritto civile per garantire che le transazioni di beni immobili o mobili registrati siano immutabili nel tempo.

È possibile inoltre distinguere tra Blockchain pubbliche e private. Le Blockchain pubbliche sono delle catene distribuite in cui ogni attore può partecipare ed inserire i propri dati e hanno il vantaggio di detenere già una consolidata rete di attori. Tuttavia le catene pubbliche consentono la condivisione delle informazioni contenute all'interno dei blocchi ad un pubblico indistinto e la loro velocità di memorizzazione rallenta esponenzialmente all'aumentare del numero di operazioni registrate. Le catene private sono invece distribuite solamente presso una cerchia di attori ai quali sarà fornito il software per metterli in comunicazione e le credenziali per accedere alla rete. Sono sicuramente più rapide rispetto alle pubbliche in quanto memorizzano un numero di contenuti informativi minori, tuttavia hanno lo svantaggio di dover essere adeguatamente distribuite prima di poter operare come certificatore diffuso. Per dettagli sugli attuali prodotti commerciali cfr. all. [7 - Blockchain software commerciali](#).

Ai fini del presente elaborato, la tecnologia Blockchain verrà utilizzata per garantire l'integrità e la sequenzialità dei documenti trasmessi dai singoli Ministeri al MEF e alla Corte dei Conti. Si avrà così la certezza che una serie di documenti non sia stata alterata durante la trasmissione o, in generale, durante le diverse fasi che caratterizzano il processo. Nella proposta di reingegnerizzazione verranno descritti due scenari, sia con l'uso di catene private che pubbliche.

Blockchain è una tecnologia in fase di rapida evoluzione, ma non presenta caratteristiche di gestione documentale, tipico requisito richiesto nella PA, la quale gestisce quotidianamente numerosi atti. Al contrario, i sistemi di versionamento sono tecnologie mature in grado di facilitare il lavoro collaborativo di più funzionari su uno stesso documento.

## **I sistemi di versionamento**

I sistemi di versionamento hanno lo scopo di facilitare il lavoro collaborativo in ogni ambito dove si gestiscano informazioni codificabili in formato testuale. Tali sistemi infatti danno la possibilità ai singoli utenti che lavorano ad un progetto di eseguire le lavorazioni in modo asincrono, sia in termini di tempo e di luogo. In più, gli attori possono lavorare contemporaneamente da posizioni fisiche diverse su sezioni distinte di un progetto per poi unire i file in un'unica opera. Una delle caratteristiche principali di questi sistemi è la possibilità di scorrere tutti i cambiamenti effettuati nel tempo dai vari attori in modo da tener traccia delle lavorazioni eseguite. Inoltre le funzioni di gestione dei conflitti danno la possibilità di lavorare contemporaneamente su una stessa sezione di file e, laddove si vadano a modificare le stesse linee in contemporanea, tali sistemi mettono a disposizione strumenti automatizzati per evidenziare solo le parti in conflitto nell'intero file in modo da agevolare la risoluzione. Inizialmente sviluppati per la collaborazione tra programmatori software, i sistemi di versionamento sono stati successivamente adottati in molti altri ambiti dove si fa un ingente uso di documenti testuali, come ad esempio il settore della contrattualistica o dell'editoria (Ram, 2013). Attualmente la soluzione open-source più diffusa è denominata Git.

Utilizzare un sistema di versionamento consente inoltre di memorizzare in un server centralizzato o su più server distribuiti tutte le versioni dei file che compongono il progetto, garantendone la tracciabilità nel tempo ed evitando perdite di dati dovute alla memorizzazione delle informazioni sui computer dei singoli attori.

Il sistema si presta, inoltre, a costituire un valido ed efficiente archivio di know-how, economicamente rilevante, nella valorizzazione degli asset immateriali d'azienda. Infatti sempre più aziende manifestano il bisogno di memorizzare la conoscenza prodotta dai propri dipendenti, evitando che possa disperdersi con la loro fuoriuscita dall'organizzazione. Ciò consente anche di valorizzare la conoscenza aziendale, standardizzandola con possibilità di futura cessione.

L'utilizzo combinato della tecnologia Blockchain e di sistemi come Git apre diversi scenari di rinnovamento della gestione documentale. Infatti è possibile certificare ogni revisione eseguita dagli attori, inserendo l'ultima revisione nel sistema di versionamento e certificando questa operazione tramite la creazione di un blocco, con relativo hash, come prima descritto. La successione delle revisioni genererà quindi una successione di blocchi, ognuno dei quali sarà univocamente relazionato al precedente e all'autore, così da formare una catena indissolubile di revisioni certificate. Questa unione permetterebbe di fruire della forte flessibilità offerta dai sistemi di versionamento, unita alla certezza della successione sequenziale garantita da Blockchain.

## **Il caso Idea@PA di Corte dei Conti**

La Corte dei Conti, l'organo preposto al controllo del bilancio dello Stato, ha avviato nel 2014 un progetto denominato Idea@PA, acronimo di Infrastrutture Digitali per gli Enti Associati della PA, finalizzato a fornire risorse IT ad altri enti della Pubblica Amministrazione che attualmente risultino deficitari, secondo la logica

di collaborazione nella fornitura di servizi tecnologici prevista dal CAD. Le strategie attuative dell'e-Government in Italia si sono concentrate finora quasi esclusivamente nel miglioramento dei servizi di connettività, creando una buona infrastruttura di rete per le amministrazioni, ma allo stesso tempo, invogliando ognuna di esse a creare i propri datacenter locali. Ciò ha portato ad una forte frammentazione dell'architettura IT che attualmente risulta decentralizzata e composta da oltre 985 datacenter (AgiD, 2013). L'obiettivo della strategia ideata dalla Corte non è esclusivamente quello di razionalizzare il numero di risorse hardware presenti, ma anche di predisporre una piattaforma che serva come catalogo software a cui le singole amministrazioni possano accedere e utilizzare i software di cui necessitano in modalità *Software as a Service*, ovvero tramite il pagamento di canoni, con la garanzia contrattuale di livelli di servizio prestabiliti. Questa migrazione permetterebbe ai comuni, alle regioni, alle ASL e a molti altri piccoli enti della PA di concentrarsi esclusivamente sull'erogazione dei servizi che più li caratterizzano, senza doversi preoccupare di gestire in proprio, o tramite gare da loro indette, servizi di connettività e manutenzioni dell'infrastruttura IT. Dal punto di vista della sicurezza informatica, la centralizzazione dei servizi proposta dalla Corte rispecchia un più ampio obiettivo di consolidamento che permetterebbe di usufruire di servizi di Disaster Recovery, ovvero servizi che consentano di ripristinare l'operatività dei sistemi in caso di attacco informatico o danni derivanti da eventi di forza maggiore. Attualmente la memorizzazione di backup ed il loro ripristino non sono assicurati da molte amministrazioni periferiche, a causa del loro elevato costo e complessità.

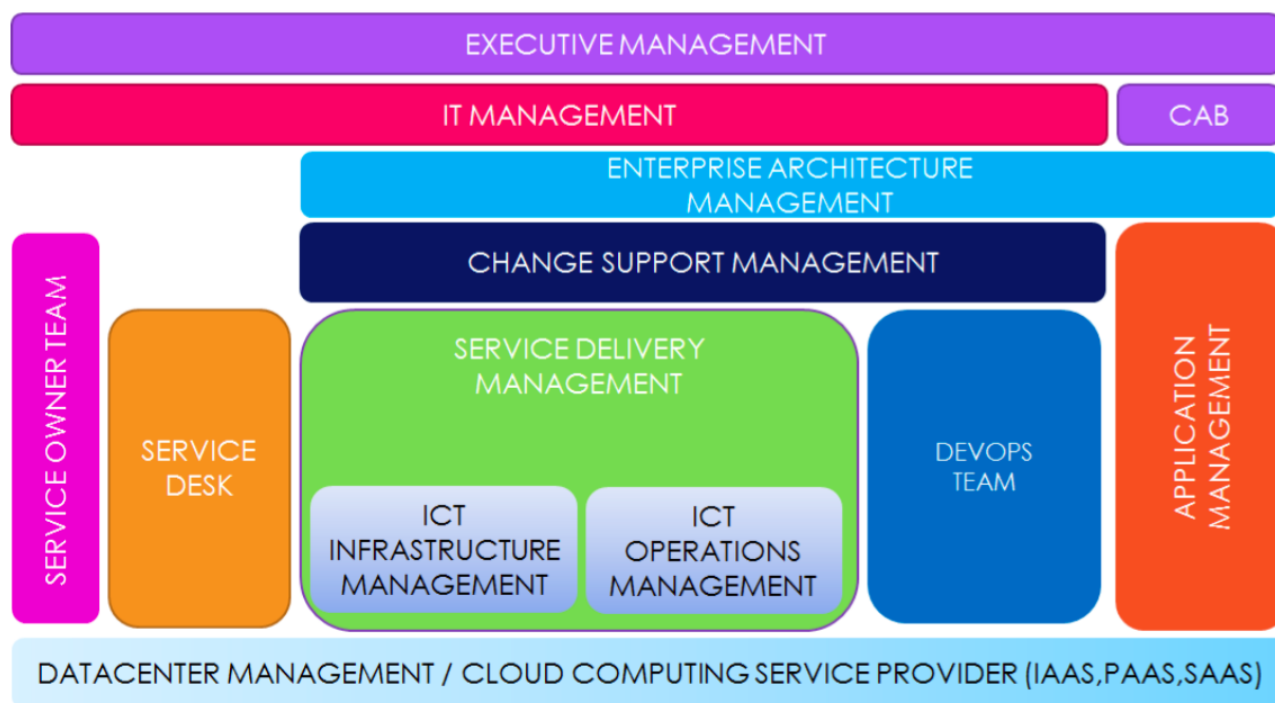
La Corte ha pertanto redatto un documento denominato Piano Regolatore Generale Digitale per fornire le linee guida, le *best practices* e i risultati della sua esperienza. Uno dei punti cardine del piano è l'adozione di una logica di Cloud ibrido, ovvero dell'interoperabilità tra datacenter condivisi tra amministrazioni (tra cui la Corte si candida ad essere ente gestorio) e datacenter gestiti da società private leader del settore, come Amazon, Microsoft, IBM, Oracle ed altri. Questa soluzione permette di gestire in modo efficiente eventuali picchi di carico di lavoro, distribuendo tale domanda verso le risorse hardware condivise. Gli obiettivi del Piano Regolatore sono perciò molteplici e, partendo dall'evidente risparmio economico in termini di riduzione dell'infrastruttura hardware, muovono verso scenari più complessi e innovativi. L'offerta di cataloghi software sotto forma di servizi consente di evitare lo sviluppo e l'installazione di apposite applicazioni, con conseguente forte riduzione dei tempi di setup di un nuovo servizio. Inoltre, per ridurre il rischio di lock-in tecnologico, la Corte propone di adottare software a codice sorgente aperto, in modo che esso possa essere migliorato da chiunque ne abbia interesse e possa essere riutilizzato da altre amministrazioni.

Senza entrare nei dettagli tecnici proposti dalla Corte, cfr. all. [11 - Idea@Pa, Processo tecnico](#), il processo di trasformazione consisterebbe nello studiare l'attuale configurazione del sistema informativo dell'ente che vuole reingegnerizzare i propri processi, quindi analizzare le alternative a disposizione, verificando che le soluzioni proposte rispondano a tutte le necessità che l'amministrazione richiede ed infine attuare la vera e propria migrazione del sistema informativo utilizzando un approccio a scaglioni. Per minimizzare l'impatto del cambiamento, sia in termini di rischio di inoperatività del sistema, sia in termini di difficoltà di accettazione

della nuova soluzione, il consiglio che viene dato è quello di segmentare in moduli i servizi che operano sul sistema informativo e trasferirli in modo autonomo, uno alla volta, in modo tale che, se un servizio non dovesse funzionare come ipotizzato, sarebbe possibile continuare lo svolgimento delle altre funzioni.

Da un punto di vista più strategico la Corte intende fornire un riferimento agli amministratori di servizi pubblici su come innovare e come adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente circostante, sfruttando l'esperienza accumulata da altre organizzazioni. All'interno delle amministrazioni, nel reparto IT, deve esser chiaro che il core-business dell'organizzazione è l'erogazione di un servizio pubblico e non di un servizio IT. Negli ultimi anni lo sviluppo di silos informativi, come [sopra citato](#) nel capitolo 2, ha fatto sì che i dipartimenti IT delle organizzazioni assumessero sempre maggior importanza, dimenticando a volte la vera e propria mission dell'ente. Pertanto è importante mettere sempre in discussione la validità di una tecnologia a supporto del processo che si deve espletare, nonché il dimensionamento rispetto al vero fabbisogno e concentrarsi sul miglioramento della qualità del servizio offerto, delegando le attività prettamente tecniche a terze parti.

Lo schema di seguito proposto indica le strutture organizzative che l'amministrazione dovrebbe adottare per essere compliant con questo Piano Regolatore e gestire al meglio l'innovazione e la struttura IT, secondo la Corte.



Descriviamo di seguito i centri organizzativi proposti più inerenti al tema trattato in questo elaborato.

Come in tutte le organizzazioni propense al cambiamento, è necessario prevedere un organo che pianifichi, gestisca e monitori le attività che avvengono durante queste fasi, per prevenirne il fallimento. Le statistiche riguardo l'output dei processi di cambiamento in ambito IT affermano che in circa il 70% dei casi non viene prodotto l'output desiderato, ovvero si incorre in un fallimento totale o parziale (McKinsey, 2013). Al fine di minimizzare il rischio di output non conforme alle aspettative, il Change Advisory Board (CAB) deve fornire

supporto ai promotori del cambiamento, indirizzandoli verso le reali necessità della struttura organizzativa, analizzando tutte le tecnologie mature a disposizione, prospettando soluzioni concrete e valutando il potenziale impatto sulla produttività dell'intero organico aziendale, oltre che sui costi e ricavi della struttura. Non essendo il CAB un centro organizzativo tecnico, bensì strategico, esso è affiancato dall'Enterprise Architecture Management, una struttura tecnico – organizzativa di supporto che ha l'obiettivo di studiare gli scenari alternativi proposti dal board e valutarne la compatibilità con le politiche evolutive aziendali e con le policy di cambiamento interne. È responsabile dell'emanazione di linee guida riguardo il corretto uso della soluzione che verrà scelta. Dal punto di vista dell'utente finale un cambiamento è un momento di rottura col passato, e come ogni evento di questo tipo comporta incertezza e necessita di adeguate spiegazioni affinché gli utilizzatori ne abbiano beneficio. Il Service Desk è il punto di contatto tra il reparto IT e gli utenti finali che riceve le richieste e le indirizza verso i reparti tecnici. Da notare che, laddove si adottasse il modello di conduzione qui previsto, il reparto tecnico interno sarebbe notevolmente ridimensionato rispetto all'attuale configurazione, in quanto molte figure professionali verrebbero accentrate presso il datacenter della Corte o del partner tecnologico.

Volendo suddividere per livelli direzionali le strutture organizzative sopra schematizzate, si noterà che le strutture di Executive Management, IT Management e CAB fanno parte del livello strategico, dove si decide cosa fare e perché fare. Al livello tattico invece si decide come strutturare una soluzione, con quali risorse e quale architettura utilizzare. Infine al livello operativo si decide quando agire e si sviluppa quanto richiesto, a meno di uno sviluppo esternalizzato (Corte dei Conti, 2016).

Il framework Idea@PA appena illustrato rappresenta un tentativo di armonizzazione strategica della governance della trasformazione digitale nella Pubblica Amministrazione italiana. Per completezza si è ricercato un caso simile a livello europeo e di seguito si riportano i risultati della ricerca.

### **Il caso dell'European Interoperability Framework**

Lo European Interoperability Framework è un set di raccomandazioni emanate dalla Commissione Europea, su proposta del programma [ISA](#), che compongono un framework astratto di cooperazione applicativa tra le amministrazioni pubbliche degli stati membri. È un paper che fornisce indicazioni strategiche per pianificare correttamente la reingegnerizzazione dei processi di un'amministrazione pubblica che volesse interfacciarsi con altre entità pubbliche nazionali o comunitarie. L'EIF e Idea@PA sono entrambi paper con obiettivi strategici, non operativi, tuttavia si caratterizzano per approcci diversi come si vedrà di seguito. (Commissione Europea, 2017)

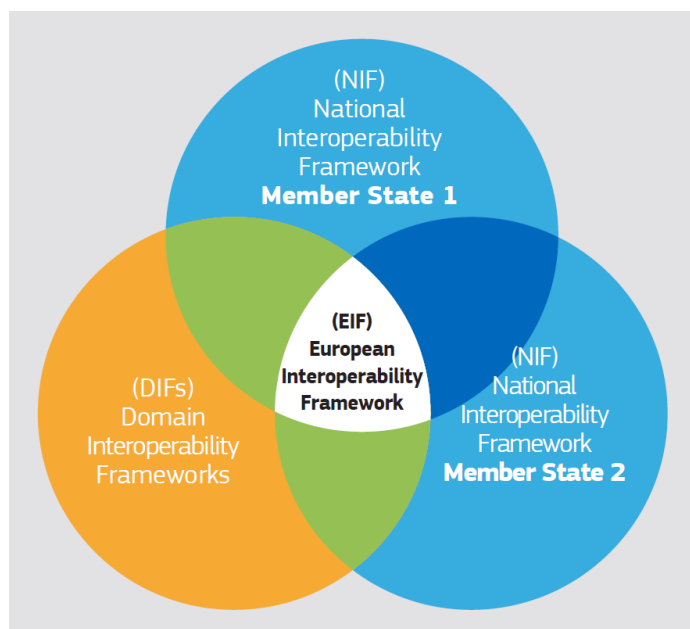
Lo EIF era stato redatto per la prima volta nel 2010, ma a seguito di una consultazione di stakeholder avvenuta nel 2016 è stato revisionato e pubblicato il 23 marzo 2017. In ottemperanza al principio fondamentale di libertà di movimento dei servizi la direttiva è volta a ridurre la frammentazione informativa delle amministrazioni



nazionali e locali fornendo una serie di raccomandazioni volte a migliorare le attività interoperabili, stabilire relazioni extra nazionali ed extra organizzative, rendere i processi più efficienti ed assicurare che la legislazione esistente e futura non contrasti con gli sforzi di interoperabilità. Le proposte dell'EIF, come l'integrazione dei sistemi informativi, lo smantellamento dei silos e la comunicazione tra le varie banche dati, rientrano nell'obiettivo più ampio di costruzione di un mercato unico digitale. Per un'infografica relativa alla storia evolutiva del framework cfr. all. [12 – EIF, infografica](#).

Gli scopi delle raccomandazioni sono sia di indirizzare gli sforzi delle amministrazioni pubbliche europee verso la progettazione di servizi digital by default, fornire le linee guida per l'interoperabilità dei sistemi informativi nazionali e contribuire alla diffusione del mercato unico digitale. Oltre ad essere digital by default, i servizi dovrebbero essere cross-border by default, ovvero accessibili da tutti i cittadini dell'unione ed open by default, ovvero le cui soluzioni tecniche possano essere riutilizzate per altri scopi e permettere il miglioramento delle stesse soluzioni da parte degli stakeholder interessati.

Lo EIF vuole operare come comun denominatore delle iniziative dei singoli stati membri in relazione a progetti di cooperazione applicativa ed è rivolto a tutte le amministrazioni e ai partner tecnologici e di consulting che stiano progettando, implementando o erogando servizi pubblici.



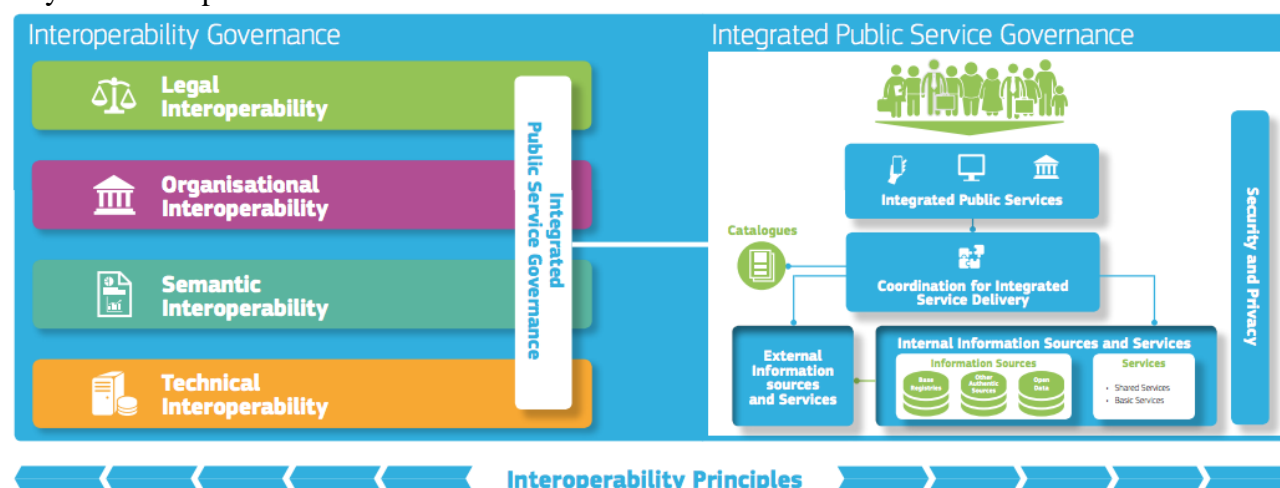
Essendo ogni stato politicamente ed amministrativamente indipendente, bisogna prendere in considerazione le specificità nazionali nel fornire le linee guida a livello comunitario. Pertanto alcuni elementi del framework saranno direttamente applicabili ai contesti nazionali, ma altri dovranno essere tradotti per essere compatibili con la legislazione locale. C'è tuttavia la raccomandazione di revisionare la legislazione nazionale per permettere un ampio sviluppo dei servizi interoperabili. Proprio per non vincolare eccessivamente i singoli stati membri, l'EIF è stato studiato come elemento comune ai diversi

framework di interoperabilità nazionali, in modo che ognuno di essi, rispettando i dettami contenuti nelle raccomandazioni, possa essere interoperabile con i sistemi di altre amministrazioni dei diversi stati membri. Tuttavia non si è voluto dare all'EIF un'accezione omnicomprensiva per dare ai singoli stati la possibilità di declinare il framework come meglio credono.

I 12 principi su cui si fonda il framework vengono descritti approfonditamente nell'all. [13 – EIF, Principi](#) mentre di seguito si espone un aspetto cruciale per portare avanti un processo di trasformazione digitale. La reingegnerizzazione di un processo è un'attività complessa che si sostanzia di diversi livelli. La Commissione

Europea raccomanda di seguire sequenzialmente un percorso che affronti i temi legali, organizzativi, semantici, per poi concludere con i temi tecnici che dettano le strategie di interoperabilità che dovranno essere implementate dalle strutture operative. Il coinvolgimento attivo della governance è fondamentale per avviare la collaborazione tra le varie amministrazioni, infatti la volontà politica viene prima degli interventi legali, organizzativi, semantici e tecnici. Per cooperare, gli stakeholder devono avere una visione comune, condividere obiettivi, delineare un orizzonte temporale comune e allineare le priorità. L'implementazione dell'interoperabilità nelle amministrazioni deve essere vista come un progetto a lungo termine, il quale ha bisogno di essere sostenibile nel tempo e non va visto come uno sforzo da eseguire una tantum senza che venga poi effettivamente supportato. È perciò importante che le singole amministrazioni e i governi nazionali prevedano un piano di sostegno all'interoperabilità. Si rimanda all'all. [14 – EIF, Standard](#) per la descrizione della sequenza di attività da svolgere per ricercare uno standard condiviso per una collaborazione fruttifera.

### Layer di interoperabilità



Come sopra introdotto, affinché la progettazione di una soluzione interoperabile porti al risultato sperato è fondamentale dividere per livelli l'analisi.

Per cooperare in modo efficace le organizzazioni devono essere supportate da un set di norme che consenta l'interoperabilità, pertanto è importante che a livello nazionale non esistano ostacoli alla cooperazione o, laddove esistano, è auspicabile una revisione legislativa. Per esaminare l'eventuale presenza di ostacoli di natura normativa si può procedere segmentando la ricerca per area geografica o per settore, effettuando un'analisi dettagliata di tutti i riferimenti delle diverse norme. A questo livello bisogna anche assicurarsi che non ci siano barriere legali all'uso di servizi digitali, in quanto ciò è condizione *sine qua non* per lo svolgimento delle attività ai successivi livelli semantici e tecnici.

Una volta eliminate le barriere alla cooperazione è necessario documentare lo stato attuale di svolgimento dei processi di business all'interno dell'organizzazione e identificare le unità organizzative che si occuperanno della collaborazione. In questo modo altre amministrazioni possono capire a fondo la realtà degli enti partner e si possono trovare soluzioni condivise per migliorare i processi eliminando eventuali ridondanze. In questa



fase si assegnano le responsabilità e le attività da portare avanti, da parte di ogni unità organizzativa, al fine di concludere il progetto di trasformazione.

Terminata la fase organizzativa è il momento di assicurare la corretta interpretazione delle informazioni scambiate. È perciò fondamentale stabilire un metodo di codifica delle informazioni che abbia una sintassi comune, sia intellegibile sia automatizzabile, ma soprattutto è necessario fornire le descrizioni accurate delle informazioni che si trasmettono, ovvero curare l'aspetto semantico, in modo che l'organizzazione partner capisca effettivamente ciò che l'altra organizzazione sta comunicando. Strumenti a supporto di questa attività sono la creazione di vocabolari condivisi, tassonomie o liste di codici e di errori.

L'ultimo livello individuato dalla Commissione Europea è l'interoperabilità tecnica. Questo livello consiste nel progettare l'infrastruttura informativa necessaria alla comunicazione e all'erogazione congiunta del servizio. In questo ambito un forte ostacolo è spesso dato dalla necessità di retro compatibilità con sistemi obsoleti e silos informativi, operazione che spesso vincola l'innovazione tecnica. L'EIF, essendo un documento strategico, non vuole scendere nel dettaglio tecnico – implementativo della soluzione, bensì si limita a fornire le *best practices* per il design dell'architettura.

Il framework EIF è perciò volto a consentire una maggiore interoperabilità tra le pubbliche amministrazioni degli stati membri. Viene consigliato alle amministrazioni di eseguire una reingegnerizzazione dei processi interni per conseguire un'interoperabilità by design che permetta di cambiare, in modo sostanziale, lo svolgimento delle pratiche di lavoro e l'interfaccia con i cittadini o le imprese. Un forte accento viene messo sulla necessità di creare blocchi funzionali riutilizzabili, in modo da condividere l'esperienza maturata da un ente con altre organizzazioni che vogliono in seguito digitalizzare i propri servizi. Ciò si declina, per esempio, nella pubblicazione di open data aggiornati e dinamici con la predisposizione di specifiche interfacce di accesso e standard di codifica, nonché della creazione di cataloghi applicativi a cui i diversi enti possono accedere per usufruire di software già sviluppato o migliorarlo, cfr. [Idea@PA](#). Tutto ciò in un ambiente sicuro, protetto da leggi sull'accesso ai dati, con specifiche responsabilità in capo alle singole amministrazioni e con l'uso delle più moderne tecnologie atte a garantire la confidenzialità delle trasmissioni e l'integrità dei dati.

Fin qui sono stati introdotti due framework strategici per indirizzare la digitalizzazione dei processi nella PA. Di seguito, seguendo lo stesso approccio comparativo, saranno presentati sinteticamente due casi empirici operativi, il cui obiettivo comune è fornire dei protocolli informatici utilizzabili per interfacciare gli attuali [silos informativi](#). La trattazione non scenderà a livello di dettaglio tecnico – informatico, bensì tratterà gli argomenti in modo da far comprendere al lettore non specializzato il concetto che c'è alla base della cooperazione applicativa, a livello operativo. I dettagli tecnici si trovano negli allegati relativi ai paper.

## Il caso OSLO

Dopo aver accuratamente studiato gli aspetti strategici, come visto in Idea@PA, normativi, organizzativi, semantici e tecnici come visto con l'EIF, si propone di focalizzarsi sull'aspetto semantico, che di per sé lega l'ambito strategico con quello operativo. Di seguito si espone il progetto OSLO portato avanti da enti della Pubblica Amministrazione belga per eliminare i silos informativi ed organizzativi al fine di raggiungere una *user experience* che mette il cittadino al centro dei processi. L'acronimo di OSLO sta per Open Standard for Linked Organizations (Buyle, et al., 2016).

Nel 2012, anno di inizio della sperimentazione, le autorità della regione delle Fiandre erogavano circa 800 prodotti o servizi verso cittadini e imprese e per la loro erogazione veniva usato un back-office dotato di applicazioni sviluppate da software-house diverse. Il risultato era una forte verticalizzazione dei singoli processi, con la necessità di richiedere al cittadino i suoi dati prima di iniziare ogni pratica, nonostante questi dati fossero già stati comunicati dall'utente durante l'uso di altri servizi offerti dalle amministrazioni. Il focus della sperimentazione è stato la creazione di standard semantici condivisi tra le amministrazioni, in modo da poter successivamente sviluppare una rete interoperabile basata sullo scambio di dati interpretabili dai software. Il cambiamento, e quindi l'adesione al programma OSLO, è stato promosso da associazioni di cittadini impegnati a migliorare i processi pubblici, nonché da collaborazioni pubblico-private tra università, organizzazioni no-profit, imprese, Commissione Europea e amministrazioni pubbliche. L'approccio al cambiamento è stato di tipo bottom-up.

Per maggiori dettagli su come si è sostanziata la re-ingegnerizzazione delle interfacce di comunicazione tra le organizzazioni, cfr. all. [17 – OSLO, Interfacce](#).

Il principale risultato raggiunto dal progetto OSLO è stata la standardizzazione semantica di concetti relativi a persone, imprese, luoghi e servizi di pubblico interesse. Cfr. all. [18 – OSLO, Persone](#) dove è riportata una tabella che contiene alcuni dati della standardizzazione del modulo persone.

## Il caso SPCoop

Per completare il processo di integrazione dei sistemi informativi, una volta standardizzata la semantica dei dati da condividere è il momento di progettare l'interfaccia applicativa che renda interoperabili i silos.

SPCoop, acronimo di Sistema Pubblico di Cooperazione Applicativa, è stato definito nella sua prima versione dal CNIPA (oggi AgID) nel 2005. L'obiettivo è fornire un'interfaccia applicativa ai sistemi informativi per permettere la condivisione dei dati in modo automatizzato. Infatti, nel caso di sistemi pre-esistenti, si parte dalla consapevolezza che il costo di realizzazione ex-novo di un sistema è, nella maggior parte dei casi, molto superiore rispetto ad un adattamento del sistema esistente.

SPCoop è un orchestratore in grado di tradurre i messaggi dei silos informativi in messaggi interpretabili da altri sistemi, al fine di facilitare la cooperazione a livello tecnico. Esso è pertanto solo uno strato di interfacce,

la logica applicativa dei sistemi informativi sottostanti rimane intatta e viene solo fornito uno strumento di interconnessione tra di essi che curerà la codifica dei dati secondo uno standard comune. In tal modo i produttori dei software non dovranno preoccuparsi di scegliere un protocollo condiviso di comunicazione dati, bensì dovranno solo sviluppare i plugin di interfaccia tra i loro sistemi e SPCoop. Nel progetto vengono definiti: la porta di dominio, che è il componente che traduce i messaggi ricevuti dai silos nel formato standardizzato e procede all'invio dei dati nella rete, la busta eGov che è un particolare tipo di messaggio di posta elettronica che contiene i dati standardizzati che devono essere scambiati e il registro degli indirizzi, al cui interno sono presenti gli indirizzi di contatto dei silos informativi degli enti che partecipano alla collaborazione. Per la definizione ed il dettaglio degli elementi tecnici facenti parte del progetto SPCoop cfr. all. [15 – SPCoop, Elementi](#).

Prese due regioni di esempio, di seguito viene illustrata l'architettura della comunicazione tra due o più sistemi informativi. In questo caso i sistemi informativi descritti sono due, uno per ogni regione. Il sistema informativo 1 appartenente alla regione A ha bisogno di comunicare un dato al sistema informativo 2 appartenente alla regione B. Pertanto contatta la sua porta di dominio, cioè l'interfaccia che consente ai due sistemi di dialogare secondo uno standard condiviso, e gli invia i dati da trasmettere insieme all'identificativo del sistema informativo 2. La porta di dominio contatta un registro regionale per conoscere l'indirizzo a cui inviare il messaggio, laddove questo registro non fosse a conoscenza dell'indirizzo, la richiesta viene inoltrata al registro nazionale. Una volta conosciuto l'indirizzo del ricevente ed il relativo accordo di servizio, la porta di dominio del sistema informativo 1 procede all'instradamento del messaggio verso il sistema informativo 2 tramite l'infrastruttura di rete del Sistema Pubblico di Connettività, o Internet in via alternativa. Uno schema di funzionamento, in cui sono presenti quattro sistemi informativi, è proposto nell'allegato [16 – SPCoop, Schema](#).

(Mecca, Pappalardo, & Raunich, 2008)

## L'ambiente di riferimento - Contesto empirico

L'ambiente di riferimento, come precedentemente introdotto, è lo spazio in cui operano gli attori partecipanti alla trasformazione. Ai fini della trattazione gli attori presi a riferimento sono i vari Ministeri, il Ministero dell'Economia e Finanze (MEF) e la Corte dei Conti. Come descriveremo di seguito, tra le attività che essi eseguono congiuntamente vi è il processo denominato "Riscontro amministrativo contabile dei Decreti Accertamento Residui alla Corte dei Conti", di seguito abbreviato come DAR. Dalla ricerca empirica svolta tramite interviste a funzionari del MEF e della Corte dei Conti sono emerse alcune necessità di trasformazione. Descriveremo brevemente i principi del processo DAR in modo da far capire l'oggetto di analisi.

Il Riscontro amministrativo contabile dei DAR alla Corte dei Conti è un processo che ha l'obiettivo di comunicare in forma dettagliata gli impegni di spesa presi da un'amministrazione, riguardo i residui derivanti

da stanziamenti allocati nel bilancio previsionale, impegnati e non pagati nell'anno di esercizio, per ogni capitolo di spesa. Infatti la legge di bilancio assegna determinati stanziamenti alle singole amministrazioni suddividendoli per capitoli di spesa. Durante l'esercizio, ogni amministrazione farà uso degli ammontari allocati secondo le proprie esigenze e rendicontando quanto svolto secondo le procedure richieste. Tuttavia a fine anno, laddove sussistano stanziamenti non utilizzati, le singole amministrazioni possono decidere se impegnarli oppure mandarli in economia. Il contenuto di questa decisione, svolta per ogni capitolo di spesa, costituisce il corpo del singolo Decreto Accertamento Residui. (Ragioneria Generale dello Stato, 2017). Ai fini dell'analisi verranno considerati solamente i residui passivi.

In relazione alla trasmissione dei DAR da parte dei Ministeri alla Corte si è visto che la Corte è obbligata ad eseguire un'attività di comparazione dei documenti ricevuti per permetterne la successiva verifica di legittimità. Tuttavia, dato che la semantica con cui i documenti sono trasmessi non è strettamente omogenea, si verificano a volte incomprensioni tra gli attori che portano ad una diminuzione della produttività dei funzionari. Inoltre, i funzionari del MEF hanno espresso il requisito di poter verificare l'integrità dei documenti trasmessi, affinché sia possibile tracciare eventuali anomalie presenti nelle revisioni dei decreti che vengono a loro inviati dai vari Ministeri.

Verranno perciò di seguito esposti lo stato attuale del processo e gli obiettivi della trasformazione. Successivamente, per prepararsi ad affrontare la proposta di trasformazione, illustreremo l'applicazione al processo DAR delle evidenze empiriche contenute nei paper analizzati nella *Knowledge Base*.

Infine verrà proposta una reingegnerizzazione del processo basata sull'integrazione dei sistemi informativi degli attori partecipanti, con l'aggiunta di uno strato di sicurezza garantito dalla tecnologia Blockchain.

### **Lo stato attuale del processo DAR**

Vengono di seguito descritte le funzioni degli attori che partecipano al processo. Il Ministero dell'Economia e Finanze, secondo i dettami della legge di bilancio approvata, alloca ad inizio anno determinati stanziamenti per ogni capitolo di spesa, in capo a ciascuna amministrazione centrale. Le singole amministrazioni impegnano gli stanziamenti allocati acquistando beni o servizi da aziende secondo le proprie esigenze, stipulando contratti con società che si incaricano di eseguire le lavorazioni a fronte del corrispettivo economico stabilito in fase contrattuale. La Ragioneria Generale dello Stato (denominato RGS) è un dipartimento del MEF con il compito, tra gli altri, di controllare gli impegni presi dalle singole amministrazioni. Essa si compone degli Uffici Centrali del Bilancio (denominati UCB), uno per ogni amministrazione centrale, i quali controllano la dimostrazione contabile degli impegni presi e gli effettivi pagamenti avvenuti. La Corte dei Conti, essendo l'organo che sovrintende alla corretta gestione economico-patrimoniale delle amministrazioni, riceve i DAR dagli UCB e controlla che siano coerenti con le previsioni di spesa e che non ci siano state irregolarità nella gestione.

Le fasi del processo che vengono di seguito dettagliate fanno riferimento agli impegni di spesa presi, ma non pagati, a fine anno dalle singole amministrazioni, verso enti terzi.

1. A fine anno il MEF redige il rendiconto generale dello Stato, che illustra gli stanziamenti di competenza dell'anno nelle disponibilità dell'amministrazione, gli stanziamenti impegnati, pagati o rimasti da pagare. Laddove esistano impegni presi dall'amministrazione non liquidabili o non liquidati nell'anno scaduto, l'amministrazione determina con il DAR tali somme indicando il soggetto destinatario, il motivo dell'impegno e il contratto che rappresenta il diritto di credito vantato dal terzo verso l'amministrazione stessa. Questa documentazione verrà allegata a margine dell'atto, che costituisce l'output della fase, il quale viene firmato dal Direttore dell'amministrazione, cfr. all. [1 – DAR, Documento](#). Attualmente i contratti che vengono allegati sono inviati in forma cartacea o PDF e costituiscono una parte corposa del totale di documenti trasmessi.
2. L'UCB relativo all'amministrazione in oggetto riceve i documenti che attestano i contratti stipulati con i terzi con i relativi giustificativi di spesa. Viene quindi eseguito il controllo contabile sulle voci di spesa, accertandone la corrispondenza. In questa fase vengono verificate ed allegate dall'UCB le "Dimostrazioni di residui passivi" prodotte dal sistema informativo dell'RGS (cfr. all. [2 – DAR, Dimostrazione](#)). Una volta completata la dimostrazione contabile, il Direttore dell'UCB firma un documento che attesta l'avvenuto controllo di regolarità (cfr. all. [3 – DAR, Protocollo](#)).
3. La Corte dei Conti riceve il documento contenente gli allegati di cui sopra dall'UCB, esegue le verifiche di sua competenza, li registra e restituisce all'amministrazione il protocollo.

In sintesi, l'output del processo consiste in una lista di documenti, cartacei o PDF, i quali contengono i Decreti Accertamento Residui, i contratti allegati e le dimostrazioni contabili, per ogni capitolo di spesa relativo all'amministrazione considerata. Questi documenti vengono firmati ed inviati, in modo fisico o virtuale a seconda del livello di digitalizzazione raggiunto dalle singole amministrazioni, prima al MEF, poi alla Corte dei Conti.

### **Le attuali necessità di trasformazione nel processo DAR**

La trasformazione proposta è volta ad aumentare l'automazione, rendere collaborative, sicure e affidabili le fasi di comunicazione, revisione e conferma da parte delle singole amministrazioni, del Ministero dell'Economia e Finanze e della Corte dei Conti. Riportiamo sinteticamente le necessità espresse dagli attori.

La Corte dei Conti sta attuando una politica di profonda ristrutturazione interna, volta ad aumentare la produttività e l'automazione delle proprie pratiche, nonché destinata a diventare un punto di riferimento per la trasformazione digitale delle amministrazioni statali. Per attuare questa ristrutturazione, c'è bisogno che gli attori che interagiscono con la Corte abbiano delle interfacce di comunicazione automatizzate ed integrate, altrimenti non si raggiungerebbe la reingegnerizzazione completa del processo. L'attuale output è costituito

da documenti cartacei o PDF che devono essere interpretati dalla Corte prima di esser soggetti a verifica. Il livello di automazione attuale è perciò scarso. Inoltre, la Corte attualmente deve attendere l'invio di tutta la documentazione prima di poter eseguire il controllo.

La sicurezza e la garanzia di integrità sono fondamentali in tutto il processo. Le informazioni contenute negli atti sono di fondamentale importanza per la corretta gestione economica dello Stato e per assolvere alle esigenze di trasparenza richieste dai cittadini. Attualmente alcune amministrazioni fanno uso della Posta Elettronica Certificata (PEC) per garantire data e mittente certi, e i documenti allegati sono firmati tramite firma digitale. Tuttavia l'applicazione della firma digitale non garantisce di per sé che la serie di documenti sia integra, bensì solamente che il singolo documento sia integro. Inoltre non è possibile per un cittadino interessato avere la certezza che un contratto sia stato stipulato da un'amministrazione perché solitamente tali informazioni rimangono all'interno degli archivi dell'ente.

La gestione delle revisioni è un valido strumento per rendere il lavoro collaborativo. Attualmente i funzionari devono attendere l'output della fase precedente prima di poter operare, con conseguente diminuzione della produttività. Inoltre c'è il rischio che, lavorando in modo asincrono sullo stesso documento, vengano apportate modifiche che sfuggono nella fase di unificazione dei contenuti. I [sistemi di versionamento](#) citati nella *Knowledge Base* consentono di lavorare in modo asincrono su uno stesso documento per poi unire le modifiche.

## **La trasformazione digitale del processo DAR tramite l'integrazione dei sistemi informativi**

Seguendo l'approccio indicato da Hevner, dopo aver descritto la *Knowledge Base* e l'ambiente di riferimento si propone una possibile reingegnerizzazione del processo DAR. Partendo dalle necessità raccolte tramite le interviste agli attori e applicando le nozioni frutto della ricerca empirica, si propone innanzitutto una revisione delle condizioni abilitanti alla trasformazione, di seguito divise come suggerito dall'EIF, in normative, organizzative e semantiche.

Condizioni abilitanti normative.

Come riportato nel corso dell'esposizione dell'elaborato, al fine di procedere ad una trasformazione digitale di un processo è fondamentale che esista un quadro normativo favorevole. È stato discusso nel capitolo 1 il [dilemma](#) tra la sequenzialità temporale che intercorre tra la revisione delle norme e l'applicazione di una trasformazione digitale. Nell'ambito del processo oggetto di analisi, esistono alcune norme che consentono la cooperazione applicativa tra i vari enti pubblici, tra cui una direttamente riferibile alla Corte dei Conti.

- L'articolo 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241 regola la possibilità per le pubbliche amministrazioni di concludere tra loro accordi per lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune.
- La legge 15 marzo 1997, n. 59, reca norme circa la validità a tutti gli effetti di legge di atti, dati e documenti formati, trasmessi ed archiviati dalla P.A. e dai privati con strumenti informatici o telematici. In particolare al comma 1c dell'articolo 3 vengono individuate le procedure e gli strumenti di collaborazione tra enti locali, regioni e amministrazioni centrali.
- L'articolo 20 bis del decreto legge 18 ottobre 2012 n. 179, reca informazioni sull' informatizzazione delle attività di controllo della Corte dei Conti.
- Il decreto legislativo 26 agosto 2016, n. 179 recante modifiche al CAD in materia di riorganizzazione delle funzioni pubbliche, al comma 1a dell'articolo 13 cita espressamente che AgiD favorisce "l'adozione di infrastrutture e standard che riducano i costi sostenuti dalle amministrazioni e migliorino i servizi erogati".

Alla luce delle disposizioni normative citate, il contesto sembra essere pronto per una cooperazione applicativa tra Ministeri, MEF e Corte dei Conti.

#### Condizioni abilitanti organizzative

Per assicurare certezza di svolgimento delle attività necessarie alla trasformazione e successivamente per la gestione della collaborazione è fondamentale individuare, per ogni amministrazione, le figure e le unità organizzative responsabili delle fasi del processo. Il comitato strategico di ogni amministrazione deciderà se avviare la collaborazione e procederà alla nomina dei responsabili. L'unità organizzativa delegata alla progettazione si farà carico della ricerca di uno standard semantico di comunicazione, di impostare i nuovi processi e di individuare il partner tecnologico di riferimento al quale fornire i requisiti, le specifiche semantiche scelte ed eventuali vincoli infrastrutturali esistenti. L'unità organizzativa delegata all'implementazione collaborerà con il partner tecnologico individuato e sarà responsabile del rispetto dei requisiti funzionali richiesti in fase di progettazione. Infine l'unità delegata alla gestione dovrà svolgere corsi di formazione al personale necessari per adattarsi al cambiamento, raccogliere il feedback dei funzionari e gestire eventuali eccezioni rispetto alle codifiche standard stabilite.

#### Condizioni abilitanti semantiche

Per poter stabilire uno standard di comunicazione tra i vari enti oggetto della collaborazione è necessario accordarsi a priori sulla semantica da utilizzare nei documenti trasmessi in modo da minimizzare il rischio di incomprensione e, allo stesso tempo, massimizzare l'automazione. Per raggiungere l'efficienza dell'intero



processo reingegnerizzato si propone di codificare i singoli contratti, o più in generale gli impegni di spesa, che ogni amministrazione stipula con le società o enti di terze parti. In questo modo è possibile controllare, in sede di verifica della dimostrazione contabile eseguita dall'UCB di riferimento, la congruità delle somme impegnate e non pagate.

Per quanto concerne la concettualizzazione semantica di un generico contratto stipulato tra un'amministrazione e un ente terzo, gli attori del processo dovrebbero accordarsi sulla codifica degli elementi fondamentali del contratto stesso, i quali potrebbero essere, a titolo esemplificativo, data di inizio del contratto, data di fine, oggetto, condizioni e modalità di esecuzione, importo con relative scadenze, politiche di pagamento, obblighi derivanti dal contratto, eventuale cauzione ed eventuali penali con percentuale di rischio aggiornata. Inoltre per ragioni di completezza è possibile inserire un collegamento al contratto memorizzato in forma virtuale, per esempio in formato PDF. Le clausole sopra recitate andranno codificate in un formato interpretabile da software, ad esempio JSON o XML e faranno parte dei documenti inseriti all'interno dei sistemi di versionamento, di modo che già alla conclusione del contratto esso sia condiviso tra le amministrazioni. In questo modo la Corte può già verificare la legittimità dell'impegno di spesa.

Appena i documenti di cui sopra vengono inseriti nei sistemi di versionamento verranno creati, nei database distribuiti e nella Blockchain, i relativi blocchi in modo da preservare l'integrità dei contenuti e permetterne eventuali verifiche successive. Laddove si riscontrasse la necessità di modificare un documento, l'attore dovrà semplicemente applicare le modifiche e inserirle nel sistema di versionamento, il quale informerà gli altri attori della modifica e creerà un nuovo blocco, da inserire a valle del precedente, nella catena Blockchain.

A livello tecnico, seguendo quanto proposto dal caso [SPCoop](#) e da [Haanseth e Lyytinen](#), si propone di progettare un'interazione tra i sistemi, usando come mezzo trasmissivo il Sistema Pubblico di Connettività. L'integrazione consiste nella progettazione di un componente orchestratore il quale metta in comunicazione i sistemi informativi degli enti e strumenti collaborativi collaterali a supporto delle attività. L'orchestratore è un software che agisce in modo simile alla Porta di Dominio sopracitata, esso infatti comunica con il sistema informativo della singola amministrazione ed invia i dati inseriti dai funzionari ai colleghi dell'UCB relativo, i quali potrebbero lavorare sia nella stessa sede, sia in modo centralizzato all'interno della sede del MEF. Per ogni capitolo di spesa, la singola amministrazione inserirà i documenti che testimoniano l'impegno preso con i fornitori, senza dover produrre o conservare materiale cartaceo, in linea con le disposizioni in materia di gestione documentale, e inviarle all'UCB. L'UCB, potrà quindi lavorare in modo asincrono sui vari capitoli di spesa, eseguendo la dimostrazione contabile e la registrazione degli importi appena ricevuti gli atti. Potendo accedere direttamente al sistema informativo dell'amministrazione, l'UCB potrà eseguire i controlli che riterrà opportuni in autonomia e potenzialmente in modo automatico, senza doversi recare fisicamente nella sede dell'ente controllato per richiedere la documentazione. La trasmissione dei DAR alla Corte dei Conti avverrebbe perciò ogni volta che un capitolo di spesa è stato lavorato, di modo che i tempi morti diminuiscano



notevolmente e si evitino picchi del carico di lavoro incentrati in determinati momenti dell'anno, come avviene adesso. Attualmente i sistemi informativi dell'RGS e della Corte dei Conti consentono di visualizzare alcuni estremi dei singoli impegni di spesa presi dalle amministrazioni, ma non consentono di accedere ai contratti, o più in generale ai documenti, relativi a tali impegni. Come proposto dal caso [SPCoop](#), installando un componente orchestratore si garantisce che il sistema pre-esistente continui a svolgere le sue ordinarie funzioni, senza intaccare la regolare attività in essere.

La contemporaneità del lavoro è raggiungibile tramite l'utilizzo di tecnologie collaborative a supporto delle attività svolte dai funzionari delle diverse amministrazioni, come i sistemi di versionamento. In particolare si propone l'utilizzo del [sistema di versionamento Git](#) in quanto open source e fortemente diffuso. Questo software avrà il compito di memorizzare i contratti e i DAR e di permetterne un agevole confronto garantendo la tracciabilità di ogni modifica effettuata sui documenti, con la relativa descrizione del cambiamento. Infatti una grande potenzialità dei sistemi di versionamento è la loro capacità di riconoscere le righe che sono state modificate, in modo da permettere il lavoro contemporaneo, da parte di diversi attori, anche su sezioni diverse dello stesso file. Ogni volta che un funzionario termina una modifica su un file, egli eseguirà un *commit* cioè l'invio della versione appena modificata, con una descrizione dei cambiamenti, apponendo la sua firma. In caso di modifica contemporanea delle stesse righe di uno specifico file, sorgerà un conflitto di versionamento che il software riesce agevolmente a risolvere tramite l'intervento umano. Infatti, tramite l'analisi differenziale dei contenuti delle versioni, i due funzionari si metteranno d'accordo su quale sia la versione corretta della singola riga ed eseguiranno un *commit* congiunto.

Tramite l'integrazione dei sistemi informativi e l'utilizzo di sistemi di versionamento si consegue un aumento di automazione e la contemporaneità del lavoro. Per garantire che il contenuto del DAR venga inviato senza alterazioni ai sistemi informativi della Corte, la quale ha il compito di controllarli e protocollarli, e affinché il contenuto trasmesso sia pubblicamente visibile, laddove non espressamente vietato dalla normativa di riferimento, viene proposto l'uso della tecnologia Blockchain. Essa infatti correla ogni modifica di un file alla modifica precedente certificandole, in modo che tutti gli attori sappiano sempre qual è lo stato di avanzamento di un determinato atto. Si utilizzerà un concetto che è alla base di Blockchain, il consenso diffuso.

## **Il ruolo di Blockchain per la sicurezza del sistema integrato**

Il consenso diffuso è un concetto fondamentale alla base di Bitcoin e si sostanzia nella capacità di Blockchain di garantire che il contenuto di un blocco di dati sia effettivamente tale laddove la maggior parte degli attori che prendono parte al processo abbia memorizzato nel proprio database, ovvero nella propria catena, quel contenuto piuttosto che un altro. Perciò nel caso in cui due attori si mettessero d'accordo per alterare il contenuto di un blocco, l'intera rete di attori che partecipa al processo avrà memorizzata presso i propri database una versione differente, con relativa impronta. La mancanza di congruità tra le impronte determina

che c'è stata una violazione di integrità di un contenuto. L'attore che vuole verificare quale sia il blocco integro eseguirà una ricerca di tutte le impronte dei blocchi che contengono quel dato e sulla base del consenso di tutti gli attori della rete si determinerà, a maggioranza, qual è il blocco che contiene il contenuto integro. Un vantaggio dell'uso di Blockchain è la possibilità di rendere note tutte le attività svolte su un contenuto a chiunque ne abbia interesse. In questo modo si può coinvolgere la società civile nello svolgimento delle attività della PA ed ottemperare all'ormai diffuso requisito di trasparenza. Allo stesso modo, laddove si trattassero informazioni particolarmente riservate o coperte dal segreto di Stato, è possibile utilizzare Blockchain in modo privato, ovvero sfruttando le stesse potenzialità offerte dalla tecnologia ma senza la necessità di rendere pubblica la catena dei blocchi. Nel caso del processo DAR, dato che il contenuto degli atti riguarda la gestione delle risorse di finanza pubblica, la trasparenza è un obiettivo di sicuro interesse e Blockchain potrebbe essere uno strumento per perseguirlo.

Per i dettagli tecnici sulle due metodologie di sfruttamento di Blockchain, pubblica e privata, cfr. all. [8 – Blockchain, Catena pubblica e privata](#).

## Conclusioni

La descrizione del contesto di riferimento ha reso possibile inquadrare i fenomeni della cooperazione applicativa e dell'integrazione dei sistemi informativi in un panorama che manifesta forte interesse per tali temi in particolar modo nell'ambito pubblico. Il piano strategico di AgiD relativo alla digitalizzazione della Pubblica Amministrazione è uno dei fattori abilitanti alla trasformazione digitale che auspicabilmente avrà luogo nei prossimi anni in ambito pubblico. Oltre a ricercare un supporto istituzionale come il piano strategico si è ricercata una validazione più empirica data da statistiche relative al cambiamento delle pratiche lavorative dei dipendenti della PA. A valle del capitolo introduttivo è stato delineato il dilemma tra norme e trasformazione digitale stessa, tema sempre attuale quando si parla di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione. Dalle informazioni raccolte nello studio si è notato che in Italia c'è una prevalenza di regolamentazione che ostacola in alcuni casi l'innovazione. Al contrario, alcuni stati europei tendono ad innovare i servizi pubblici mediante sperimentazioni e successivamente a regolamentare la nuova situazione.

La ricerca della validazione teorica degli argomenti trattati, presente nella seconda parte dell'elaborato, si è incentrata sull'analisi di paper riguardanti l'integrazione dei sistemi informativi, le infrastrutture informative e la cooperazione applicativa. Avendo riscontrato una forte presenza di silos informativi nella PA italiana, si è ricercata letteratura teorica a riguardo per dettagliarne le caratteristiche. Tuttavia, essendo il paradigma a silos ormai obsoleto, si è passati a proporre il trend che consiste nello smantellamento di tali strutture verso una loro integrazione basata su infrastrutture informative, in linea con quanto teorizzato da Hanseth & Lyytinen. In questo ambito le infrastrutture immateriali proposte da AgiD nel piano triennale assumono un ruolo di primaria importanza, a testimonianza di come anche l'Italia abbia colto i benefici dell'integrazione. La ricerca teorica sulla cooperazione applicativa, sviluppata da Zieman, Matheis & Werth, ha trovato riscontri empirici in Italia nell'esperienza del caso SPCoop, sistema capace di orchestrare le informazioni provenienti dai vari silos informativi presenti in ambito pubblico.

A valle del contesto di riferimento e della ricerca teorica sono stati analizzati quattro casi pratici sul tema dell'integrazione dei sistemi informativi e della cooperazione applicativa. [Idea@PA](#), proposto dalla Corte dei Conti, è una piattaforma finalizzata a fornire risorse e competenze IT ad altri enti della Pubblica Amministrazione che attualmente risultano deficitari, secondo la logica di interoperabilità e collaborazione nella fornitura di servizi tecnologici. Inoltre nello stesso documento la Corte propone un framework di adeguamento ad un contesto digitalizzato della struttura organizzativa per una generica amministrazione, individuando le figure professionali e le attività da svolgere necessarie al cambiamento. Quindi è stato descritto lo [European Interoperability Framework](#) il cui obiettivo è fornire le linee guida politiche, giuridiche, organizzative e tecniche per la progettazione di sistemi interoperabili risultanti da un processo di cooperazione tra amministrazioni. Per far sì che le amministrazioni capiscano ciò che vogliono comunicare è necessario progettare una cooperazione a livello semantico, ovvero sul significato dei contenuti scambiati. Il progetto europeo [OSLO](#) descrive l'esperienza maturata proprio nella standardizzazione di concetti comuni a più

amministrazioni. Sul tema della cooperazione applicativa in Italia è stato il progetto [SPCoop](#) il quale è un componente orchestratore da applicare agli attuali silos informativi per esporre le loro funzionalità a terze parti. Ognuno degli elementi proposti riguarda un livello del processo di trasformazione digitale. Lo EIF mette in evidenza gli aspetti politici e giuridici, Idea@PA si focalizza su aspetti organizzativi, OSLO sugli aspetti semantici e SPCoop sulle specifiche tecniche. Unendo l'esperienza maturata dallo studio di questi casi è stata proposta una reingegnerizzazione di un processo ministeriale che vede impegnati i vari Ministeri, il Ministero dell'Economia e Finanze e la Corte dei Conti. La soluzione proposta parte dall'analisi della situazione attuale, volta ad esplicitare le necessità di trasformazione digitale e i principi cardine del processo di accertamento residui passivi, e si declina in:

- Una ricerca del quadro normativo di riferimento che consenta la cooperazione tra le amministrazioni in questione.
- La designazione delle unità organizzative deputate alla progettazione del rapporto collaborativo e responsabili del successo dell'iniziativa.
- La definizione di modelli semantici condivisi tra gli attori per lo scambio di informazioni.
- L'implementazione tecnica della soluzione tramite l'esposizione di interfacce per rendere i sistemi interoperabili e l'uso dei sistemi di versionamento per soddisfare il requisito di lavoro collaborativo.
- L'aggiunta di uno strato di sicurezza che, tramite un'applicazione della tecnologia Blockchain, soddisfa il requisito di verifica dell'integrità dei dati trasmessi.

Con la soluzione proposta si viene, pertanto, a delineare un sistema informativo interoperabile composto da una rete di attori, ognuno dei quali integra il suo sistema informativo con gli altri. La sostanziale differenza rispetto alla maggior parte dei tentativi di digitalizzazione effettuati finora dalle singole amministrazioni consiste nella reingegnerizzazione del processo sottostante. Ciò si evince dalla proposta di inserimento stereotipato dei contratti, operazione che avverrebbe contestualmente alla stipula, in modo che la Corte possa avviare le verifiche di legittimità in tempo reale, piuttosto che aspettare l'invio massivo degli stessi ed in forma destrutturata come attualmente accade. Inoltre si raggiunge maggiore trasparenza delle attività, infatti attualmente le amministrazioni devono agire manualmente sui contenuti che intendono rendere pubblici, mentre attraverso l'uso di Blockchain si viene a configurare un processo il quale, per come è stato concepito, è trasparente e permette a tutti gli stakeholder la consultazione dei contratti e dei DAR, senza nessun intervento ulteriore.

A valle del contesto di riferimento e della ricerca teorica sono stati analizzati quattro casi pratici sul tema dell'integrazione dei sistemi informativi e della cooperazione applicativa. [Idea@PA](#), proposto dalla Corte dei Conti, è una piattaforma finalizzata a fornire risorse e competenze IT ad altri enti della Pubblica Amministrazione che attualmente risultano deficitari, secondo la logica di interoperabilità e collaborazione nella fornitura di servizi tecnologici. Inoltre nello stesso documento la Corte propone un framework di adeguamento ad un contesto digitalizzato della struttura organizzativa per una generica amministrazione, individuando le figure professionali e le attività da svolgere necessarie al cambiamento. Quindi è stato descritto lo [European Interoperability Framework](#) il cui obiettivo è fornire le linee guida politiche, giuridiche, organizzative e tecniche per la progettazione di sistemi interoperabili risultanti da un processo di cooperazione tra amministrazioni. Per far sì che le amministrazioni capiscano ciò che vogliono comunicare è necessario progettare una cooperazione a livello semantico, ovvero sul significato dei contenuti scambiati. Il progetto europeo [OSLO](#) descrive l'esperienza maturata proprio nella standardizzazione di concetti comuni a più amministrazioni. Sul tema della cooperazione applicativa in Italia è stato il progetto [SPCoop](#) il quale è un componente orchestratore da applicare agli attuali silos informativi per esporre le loro funzionalità a terze parti. Ognuno degli elementi proposti riguarda un livello del processo di trasformazione digitale. Lo EIF mette in evidenza gli aspetti politici e giuridici, Idea@PA si focalizza su aspetti organizzativi, OSLO sugli aspetti semantici e SPCoop sulle specifiche tecniche. Unendo l'esperienza maturata dallo studio di questi casi è stata proposta una reingegnerizzazione di un processo ministeriale che vede impegnati i vari Ministeri, il Ministero dell'Economia e Finanze e la Corte dei Conti. La soluzione proposta parte dall'analisi della situazione attuale volta ad esplicitare le necessità di trasformazione digitale e i principi cardine del processo di accertamento residui passivi. La soluzione proposta si è declinata in:

- Una ricerca del quadro normativo di riferimento che consenta la cooperazione tra le amministrazioni in questione.
- La designazione delle unità organizzative deputate alla progettazione del rapporto collaborativo e responsabili del successo dell'iniziativa.
- La definizione di modelli semantici condivisi tra gli attori per lo scambio di informazioni.
- L'implementazione tecnica della soluzione tramite l'esposizione di interfacce per rendere i sistemi interoperabili e l'uso dei sistemi di versionamento per soddisfare il requisito di lavoro collaborativo.
- L'aggiunta di uno strato di sicurezza che, tramite un'applicazione della tecnologia Blockchain, soddisfa il requisito di verifica dell'integrità dei dati trasmessi.

Con la soluzione proposta si viene pertanto a delineare un sistema informativo interoperabile composto da una rete di attori, ognuno dei quali integra il suo sistema informativo con gli altri, con una sostanziale differenza rispetto alla maggior parte dei tentativi di digitalizzazione effettuati finora dalle singole amministrazioni: la reingegnerizzazione del processo sottostante. Ciò si evince dalla proposta di inserimento stereotipato dei contratti, operazione che avverrebbe contestualmente alla stipula, in modo che la Corte possa avviare le

verifiche di legittimità in tempo reale, piuttosto che aspettare l'invio massivo degli stessi ed in forma destrutturata come attualmente accade. Inoltre si raggiunge maggiore trasparenza delle attività, infatti attualmente le amministrazioni devono agire manualmente sui contenuti che intendono rendere pubblici, mentre attraverso l'uso di Blockchain si viene a configurare un processo il quale, per come è stato concepito, è trasparente e permette a tutti gli stakeholder la consultazione dei contratti e dei DAR, senza nessun intervento ulteriore.

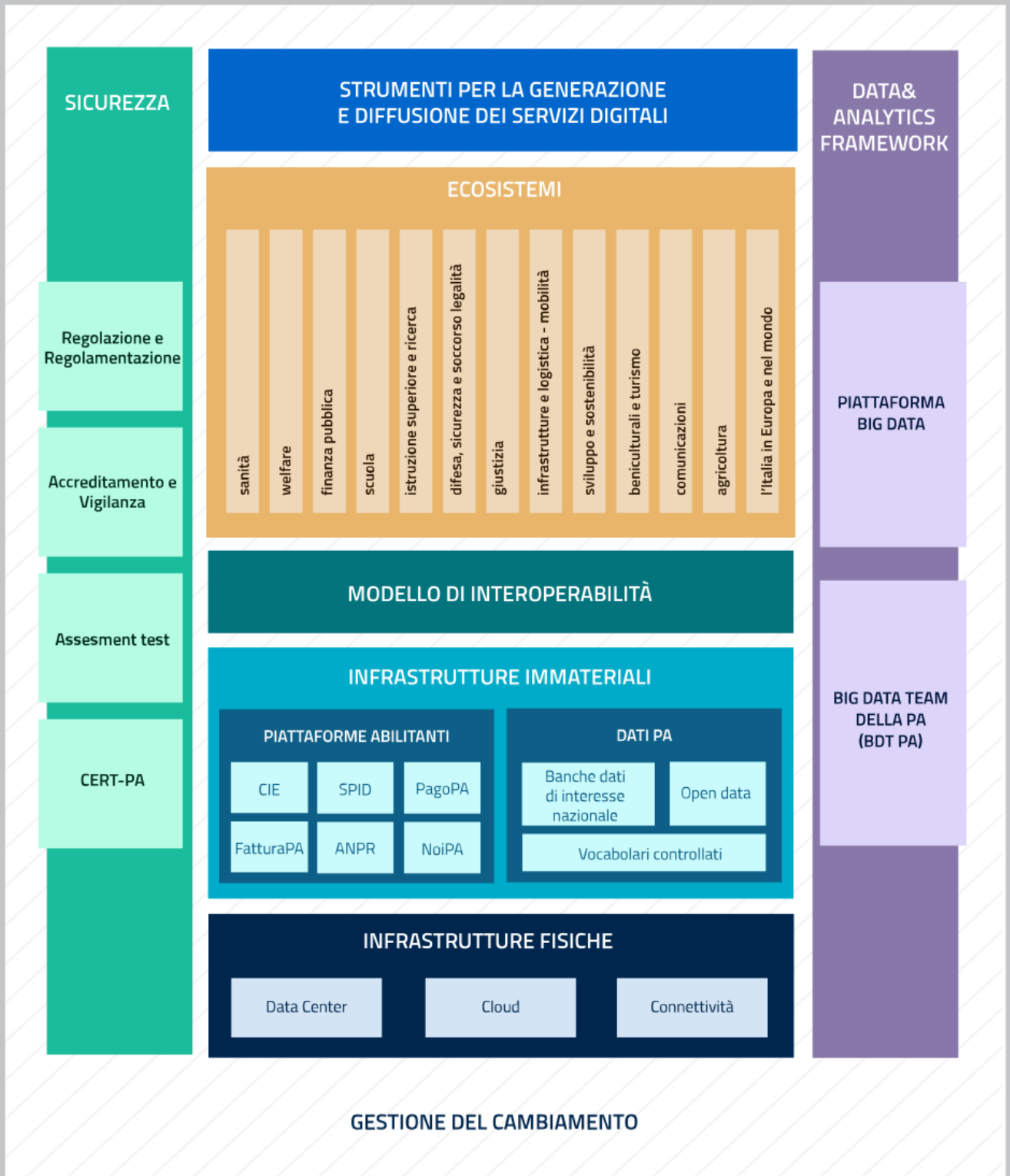
## Allegati

### Definizioni

Concetto	Definizione
Backend	In un servizio al pubblico offerto attraverso reti telematiche o telefoniche, è l'insieme delle applicazioni e dei programmi con cui l'utente non interagisce direttamente ma che sono essenziali al funzionamento del sistema.
Cooperazione applicativa	La capacità di uno o più sistemi informativi di avvalersi, ciascuno nella propria logica applicativa, dell'interscambio automatico di informazioni con gli altri sistemi, per le proprie finalità applicative.
Frontend	In un sistema informativo, è l'insieme delle applicazioni e dei programmi con cui l'utente interagisce direttamente e che prendono dati e informazioni dal backend.
Interoperabilità	La capacità di due o più sistemi informativi di scambiarsi informazioni e di attivare, a suddetto scopo, processi elaborativi nelle rispettive applicazioni.
Middleware	L'insieme di software che fungono da intermediari fra strutture e programmi informatici, permettendo loro di comunicare a dispetto della diversità dei rispettivi protocolli, dei linguaggi di programmazione o dei sistemi operativi.
Service Level Agreement (SLA)	Strumenti contrattuali attraverso i quali si definiscono le metriche di servizio che devono essere rispettate da un fornitore di servizi nei confronti dei propri clienti/utenti.
Sistema ERP	Acronimo di Enterprise Resource Planning, l'ERP è un sistema informativo che integra diversi moduli caratteristici delle più comuni funzioni aziendali, come marketing, finanza e operations. Un ERP è in

	<p>grado di fornire al management indicatori sintetici a supporto delle decisioni, che tengono conto di tutte le informazioni presenti nei vari moduli, uno per ogni funzione aziendale, di cui l'ERP si compone.</p>
Sistemi di versionamento - Git	<p>Sistemi di gestione delle versioni relative ad un insieme di informazioni. Git è un sistema di versionamento open-source.</p>
Sistemi legacy	<p>Un sistema informatico, un'applicazione o un componente obsoleto, che continua ad essere usato poiché l'utente o l'organizzazione non intende o non può sostituirlo.</p>
Virtual Private Network (VPN)	<p>Rete di telecomunicazioni privata, instaurata tra soggetti che utilizzano come tecnologia di trasporto un protocollo di trasmissione pubblico e condiviso, come ad esempio la rete Internet.</p>





## Allegato 1 – DAR, Documento

### ALLEGATO 1 (DAR centrale)

#### Intestazione dell'Amministrazione attiva.

Il Direttore dell'Ufficio di.....

VISTO l'art. 34-ter della legge 31 dicembre 2009, n. 196 (legge di contabilità e finanza pubblica);

VISTO il Regio Decreto 18 novembre 1923, n.2440, recante la legge di contabilità di Stato;

VISTO il R.D. 23 maggio 1924, n.827, recante il regolamento di contabilità di Stato, ed in particolare, l'art. 275, commi 2 e 3;

VISTA la legge 17 agosto 1960, n.908;

VISTA l'unità dimostrazione con i relativi allegati prescritti dal predetto art. 275 con la quale si accerta in Euro .....

la somma da conservarsi in conto residui per impegni riferibili alla competenza dell'unità di voto ..... capitolo n.....denominazione .....

.....  
per l'anno finanziario.....dello stato di previsione della spesa del Ministero..... per la quota assegnata in gestione all'Ufficio di .....

#### D E C R E T A

La somma da conservarsi in conto residui per impegni riferibili al capitolo n..... denominato come nelle premesse, dell'anno finanziario..... ammonta ad Euro.....

L'anzidetta somma sarà da trasportare al capitolo n. ....dell'anno finanziario .....

Il presente decreto è trasmesso alla competente Sezione centrale della Corte dei conti per il controllo di legittimità, ed in copia conforme, all'UCB presso il Ministero.....per il controllo contabile.

Il Direttore dell'Ufficio.....,

li.....

Registrato alla Sezione di controllo della Corte dei conti di .....il..... Registro.....Foglio.....

RG-11-SP-MR38

SISTEMA INFORMATIVO DELLA RAGIONERIA GENERALE DELLO STATO

**DIMOSTRAZIONE DEI RESIDUI PASSIVI DERIVANTI DALLA GESTIONE DI COMPETENZA**

Esercizio:

Allegato N° \_\_\_\_\_

Ragioneria : -  
 Amministrazione: -

		N° CAPITOLO	ES.
RAG	AMM	N° CAPITOLO	ES.
RAG	AMM	N° CAPITOLO	ES.

UNITA' DI VOTO			CLASSIFICAZIONE ECONOMICA				DENOMINAZIONE		
CAP	PG	CDR	MISS.	PROGR.	TITOLO	CATEGORIA	CE2	CE3	

STANZIAMENTO DI BILANCIO VARIAZIONI DI STANZIAMENTO ASSEGNAZIONI (Legge n. 908, 1960) PAGAMENTI EFFETTUATI a) ORDINI DI PAGARE b) ORDINI DI ACCREDITAMENTO c) RUOLI DI SPESA FISSA d) ECCEDENZE DI PAGATO e) NOTE DI IMPUTAZIONE  ECONOMIE TOTALI  ECCEDENZE DI IMPEGNO RESIDUI PASSIVI		CLASSIFICAZIONE DEI RESIDUI AI SENSI DELL'ART. 275 R.C.G	NOTE
		LETTERA A LETTERA B LETTERA C LETTERA D LETTERA F  TOTALE	
		COMPOSIZIONE DELLE ECONOMIE TOTALI	
		SOMME DA ISCRIVERE NELLA COMPETENZA DEGLI ESERCIZI SUCCESSIVI (art. 30 comma 2 - art. 34-bis comma 3 L. 196/2009)  ECONOMIE	

## Allegato 3 – DAR, Protocollo



### MINISTERO DELL'ECONOMIA E DELLE FINANZE

DIPARTIMENTO DELLA RAGIONERIA GENERALE DELLO STATO

UFFICIO CENTRALE DI BILANCIO PRESSO \_\_\_\_\_

Oggetto: \_\_\_\_\_

Si comunica che il provvedimento numero \_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ emanato da \_\_\_\_\_, protocollato da questo Ufficio in data \_\_\_\_\_ e annotato sul registro ufficiale di protocollo con il numero \_\_\_\_

**ha superato**

con esito positivo il controllo preventivo di regolarità contabile di cui all'articolo 6, del decreto legislativo n.123 del 30 giugno 2011 e all'articolo 33, comma 4, del decreto legge n.91 del 24 giugno 2014, convertito con modificazioni dalla legge n.116 dell'11 agosto 2014, ed è stato registrato ai sensi dell'articolo 5 del predetto decreto legislativo n.123/2011, con il numero \_\_ in data \_\_\_\_\_.

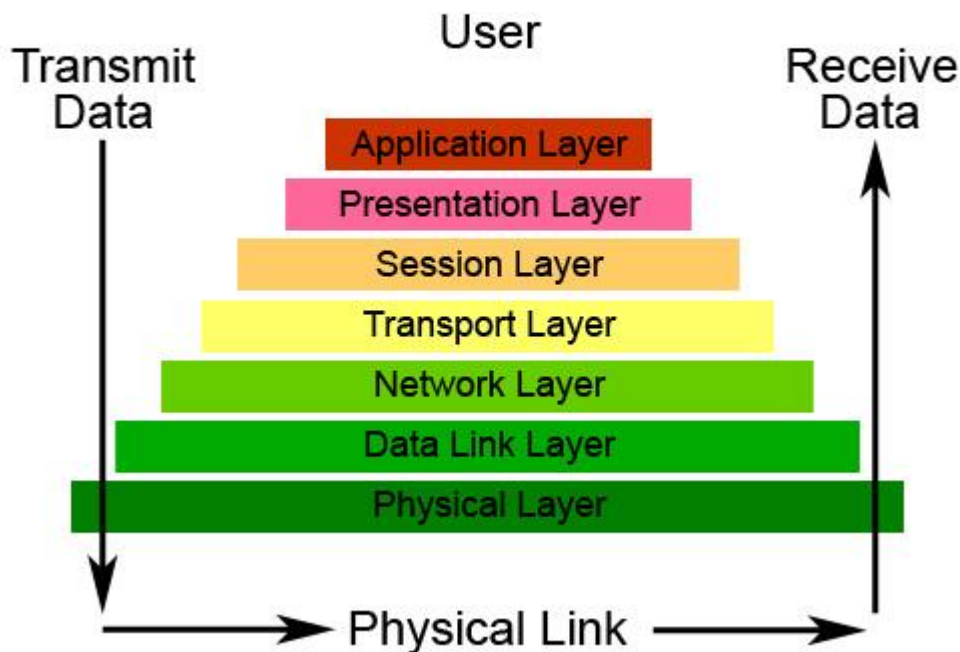
Data \_\_\_\_\_

## Allegato 4 - Infrastrutture Informative, Classificazione verticale

Class of Infrastructure	Universal Service Infrastructure (Internet)	Business sector Infrastructure	Corporate Infrastructure
Feature			
Shared (by)	Potentially any application, service or user on earth.	Primarily companies within the sector (including their employees), but also customer and suppliers.	Primarily nits and employees within the corporation, but also suppliers, customers and partners.
Evolving	By adding services and computers to the network since the first packet switching network linking a couplet of computers were established	By exchanging new types of information among the users and by involving more organizations.	By integrating more applications with each other, by introducing new applications
Heterogeneous	Many sub infrastructures, different version of standards, service providers, etc.	Multiplicity of competing and overlapping sub-infrastructures, standards, service providers, etc.	Multiplicity of applications and sub- infrastructures, users, services etc.
Installed base	The current Internet, applications integrated with it, users and use practices	All current integrated services, their users and developers, and the practices they are supporting and embedding.	All current applications and their users and developers, and the working practices they are supporting and embedding.

## Allegato 5 - Piramide OSI

### The Seven Layers of OSI





## Allegato 6 - Blockchain Gartner Hype

### Gartner's 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies

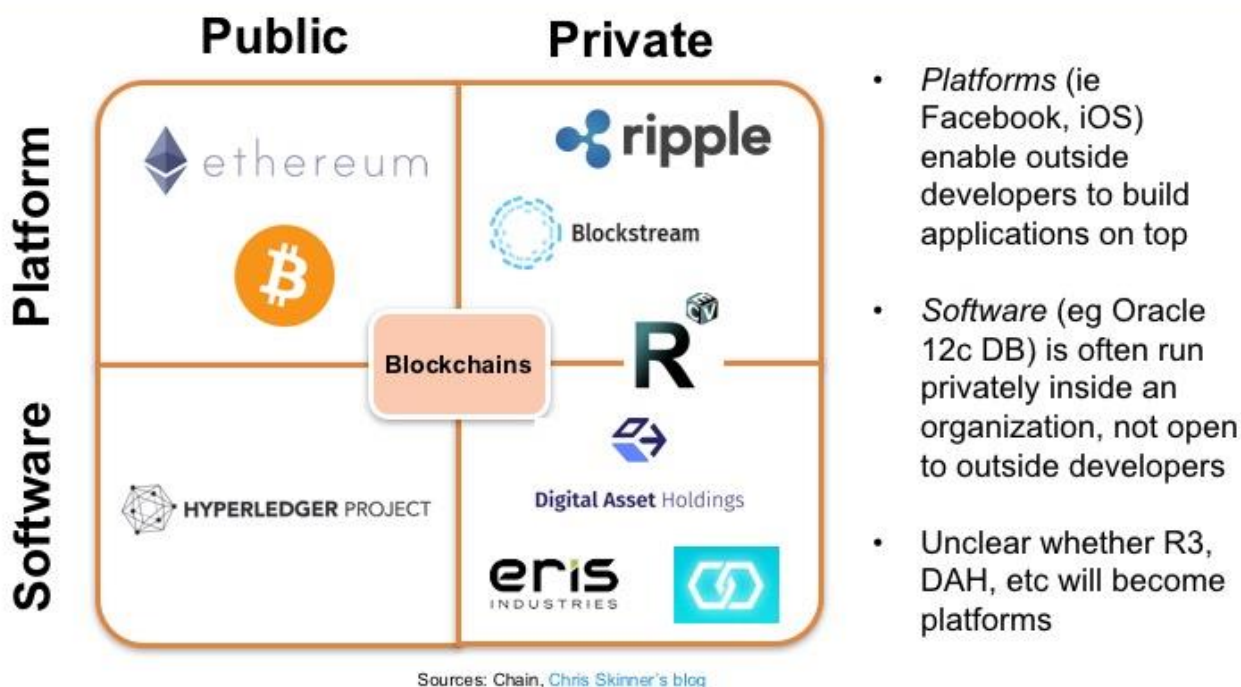


#### Allegato 6.1 – Blockchain, procedura creazione blocchi

Prima di registrare il contenuto di un blocco in una catena, viene calcolato l'hash del blocco, ovvero la sua impronta, in modo tale che essa sintetizzi e identifichi univocamente tale contenuto. La validità del singolo blocco viene assicurata dalla presenza di un numero di controllo il quale assicura che l'impronta rispetti una sintassi determinata. Una volta chiuso un blocco, il successivo conterrà l'impronta del blocco precedente così da poterlo identificare univocamente in sede di ricerca. L'impronta del secondo blocco dipenderà dal suo contenuto, dall'impronta del blocco precedente e dal numero di controllo associato al blocco. Ciò significa che, laddove il contenuto del blocco precedente cambiasse, e pertanto ne cambiasse l'impronta, il blocco attuale non sarebbe più valido e ciò garantisce l'impossibilità di manomissione senza che se ne abbia conoscenza.

## Allegato 7 - Blockchain matrice software commerciali

### Blockchains Can Be Further Distinguished Between 'Platform' and 'Software' Providers



- *Platforms* (ie Facebook, iOS) enable outside developers to build applications on top
- *Software* (eg Oracle 12c DB) is often run privately inside an organization, not open to outside developers
- Unclear whether R3, DAH, etc will become platforms

## Allegato 8 - Blockchain catena pubblica e privata

Blockchain può essere utilizzata secondo due modalità di memorizzazione dei contenuti:

- Utilizzare catene di terze parti pubbliche, come la Blockchain di Bitcoin o di Ethereum, in modo da non dover creare un'apposita catena e distribuirla presso i vari attori. Questo scenario ha lo svantaggio che le informazioni, nonostante siano criptate e non si possa risalire al loro contenuto grezzo, vengono memorizzate da entità terze e sconosciute che prendono parte alle catene.
- Creare un'apposita catena di blocchi e distribuirla in una rete privata, ad esempio interministeriale o nazionale, all'interno della quale memorizzare esclusivamente i documenti oggetto di interesse. Questo scenario necessita di creare un algoritmo in grado di replicare i blocchi nei database dei vari attori partecipanti. Il principale vantaggio è il controllo sul quantitativo di dati che vengono memorizzati, lo svantaggio risiede nel costo dell'investimento da porre in essere per realizzare il software di replicazione.

In entrambi i casi, i blocchi conterranno la firma digitale dell'attore che ha applicato una modifica ad un documento, l'impronta dell'ultima modifica del documento fornita dal sistema di versionamento e l'impronta del blocco precedente, che identifica la modifica precedente fatta sullo stesso file. In questo modo non sarà

necessario distribuire presso tutti gli attori della rete l'intero repository Git, operazione che sarebbe ostacolata dalla riservatezza delle informazioni contenute nell'archivio, bensì si potrà raggiungere il consenso tramite la replicazione dei blocchi che contengono solamente l'impronta identificativa del *commit*, la quale rimanda ad una specifica modifica che è presente nei repository condivisi tra le amministrazioni facenti parte della collaborazione.

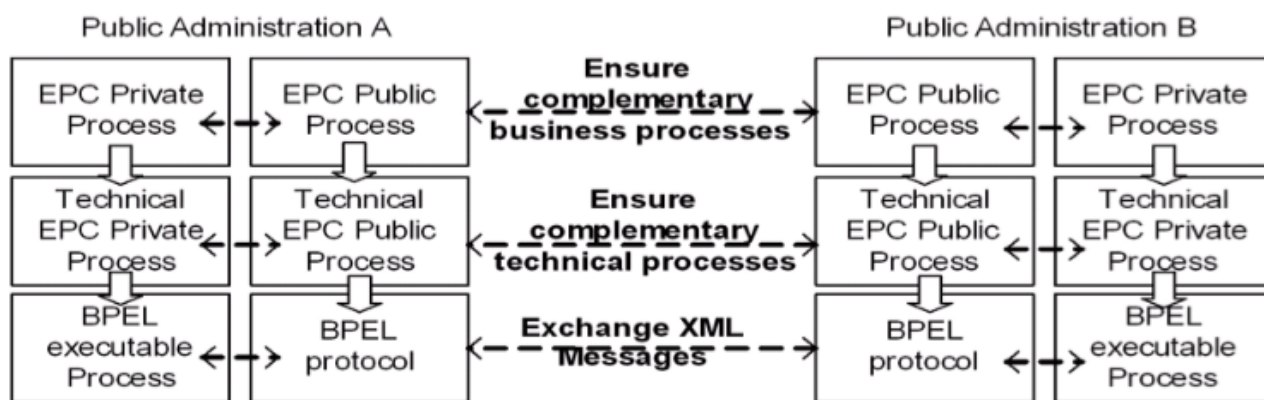
Quindi una volta eseguito il *commit*, il sistema di versionamento si occuperà di creare un blocco nelle diverse catene Blockchain distribuite sia presso i vari attori facenti parte della collaborazione, sia presso tutti gli attori che fanno parte della catena scelta, privata o di terze parti. Essendo tale blocco relazionato, tramite impronta, alla precedente modifica eseguita sullo stesso file, si garantisce l'integrità dei contenuti.

### Allegato 9 – Blockchain, Wanna Cry

Il virus sfrutta una vulnerabilità insita in ogni computer con sistema operativo Windows XP o superiore, che permette al codice malevolo di interagire con la macchina senza richiedere l'intervento dell'utente. L'ampia portata del contagio si è verificata in quanto il servizio responsabile della vulnerabilità, Samba versione 1, è abilitato di default in tutti i sistemi Windows poiché permette la condivisione nella rete locale di file. Prima che l'attacco iniziasse, Microsoft aveva pubblicato una patch per mettere al riparo il sistema operativo. Tuttavia, dato che non tutti gli utenti, né le organizzazioni, aggiornano periodicamente i loro computer, il virus è riuscito a penetrare con facilità nelle macchine direttamente esposte alla rete pubblica, come i web server, per poi propagarsi nelle reti locali.

### Allegato 10 - Sistemi interoperabili, schema operativo

Infine nel paper si propongono alcuni aspetti implementativi per arrivare a realizzare effettivamente la cooperazione applicativa tra amministrazioni.



Senza entrare nei dettagli tecnici, i ricercatori propongono uno schema da cui si evince chiaramente la necessità di assicurare la complementarietà dei processi degli enti che collaborano, in quanto elemento che motiva la scelta di collaborare. Laddove esistessero duplicazioni di attività sarà opportuno che nella fase progettuale gli enti eliminino le ridondanze e assegnino tali fasi ad una singola organizzazione. Una volta assicurata la complementarietà dei processi è necessario predisporre un substrato tecnico adeguato a collaborare. Le



strategie di AgiD in Italia per quanto riguarda il Sistema Pubblico di Connettività (SPC) hanno aiutato molto la cooperazione in questo senso ed il progetto open source SPCoop, avvalendosi della piattaforma abilitante SPC, ha dato la possibilità alle organizzazioni di far interagire i loro sistemi informativi. Una volta conclusa la progettazione organizzativa e tecnica si passa all'implementazione vera e propria del sistema di scambio messaggi, usando standard condivisi come l'XML o il JSON.

## **Allegato 11 - Idea@PA, Processo tecnico**

### **1. Fase fisica.**

#### **a. Coesistenza.**

- i. In questa fase dell'integrazione vengono cablate le connessioni di rete necessarie al corretto funzionamento dell'infrastruttura futura. Laddove già esistesse un collegamento in fibra ottica stabile, verranno instaurate le VPN (reti private virtuali) necessarie per garantire la comunicazione tra i sistemi residenti nel tenant (il luogo dove si trovano server e client) dell'amministrazione locale con quelli del datacenter della Corte. Questo passaggio è fondamentale affinché sia possibile interfacciare i client che attualmente vengono utilizzati dagli utenti dell'amministrazione locale con i nuovi indirizzi di rete server che verranno messi a disposizione all'interno del CED della Corte.
- ii. Infatti, nella fase successiva, vengono uniti i due sistemi informativi dal punto di vista hardware, pertanto verranno fisicamente dismessi i server collocati all'interno dei datacenter dell'amministrazione locale e le immagini dei loro sistemi operativi verranno migrate all'interno del datacenter della Corte in modo da permettere la continuazione delle attività senza interruzione, con la sola migrazione degli indirizzi di rete già realizzata nella fase precedente. Gli utenti pertanto continueranno ad usare gli stessi software, le stesse procedure in quanto le fasi di questa migrazione sono astratte a livello utente grazie all'uso di VPN. Pertanto, durante questo sotto-processo, gli impatti sulla produttività degli utenti dell'amministrazione locale non saranno sensibili e sarà possibile garantire l'erogazione dei servizi senza soluzione di continuità.
- iii. Per concludere il sotto-processo della Coesistenza verranno analizzati i vari sistemi operativi di tutti i client presenti all'interno dell'amministrazione locale, insieme ai software utilizzati, in modo da creare un catalogo software che sarà utilizzato nella fase di integrazione applicativa per trasferire i software, che attualmente vengono utilizzati sulle macchine locali, in cloud o nel datacenter della Corte. Tuttavia in questa fase si eseguirà solo il censimento di tali software per poterne analizzare le possibilità di trasferimento.

- b. Remediation. In questa fase viene iniziata la migrazione dei dati presenti all'interno del vecchio datacenter, tuttavia fino alla conclusione della fase di migrazione logica, tali dati non verranno eliminati dal vecchio datacenter per garantire la retro compatibilità.

- i. In prima istanza vengono trasferiti gli account attualmente presenti nel sistema informativo dell'amministrazione locale e vengono impostati meccanismi di replicazione al fine di garantire l'integrità delle due basi di dati che si vengono temporaneamente a creare. Infatti, se dopo il trasferimento degli account, alcune

informazioni venissero aggiornate sul datacenter locale, in assenza di un meccanismo di replicazione, tali aggiornamenti andrebbero persi dopo la migrazione.

- ii. A seguito della migrazione degli account dei singoli utenti, vengono trasferite le caselle di posta elettronica. A questo proposito viene eseguito l'aggiornamento dei server on-premise all'ultima versione di Microsoft Exchange la quale è predisposta per essere integrata in Office 365, ovvero la suite di produttività Microsoft che integra Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote e altri software di office automation, in cloud.
- iii. Come ultima fase di questo sotto – processo vengono aggiornati i sistemi operativi dei singoli computer client. Questa fase è molto delicata in quanto risulta essere invasiva per l'utente finale, il quale non può utilizzare la macchina fino a completamento dell'aggiornamento. Inoltre, una volta eseguito l'update, la pratica dimostra che sono frequenti i problemi di incompatibilità software, perciò è bene prevedere una fase di assestamento, con un adeguato supporto da parte dell'help desk specializzato per permettere a tutti gli utenti di riprendere le loro quotidiane attività con il minimo impatto sulla continuità lavorativa.

## 2. Fase logica

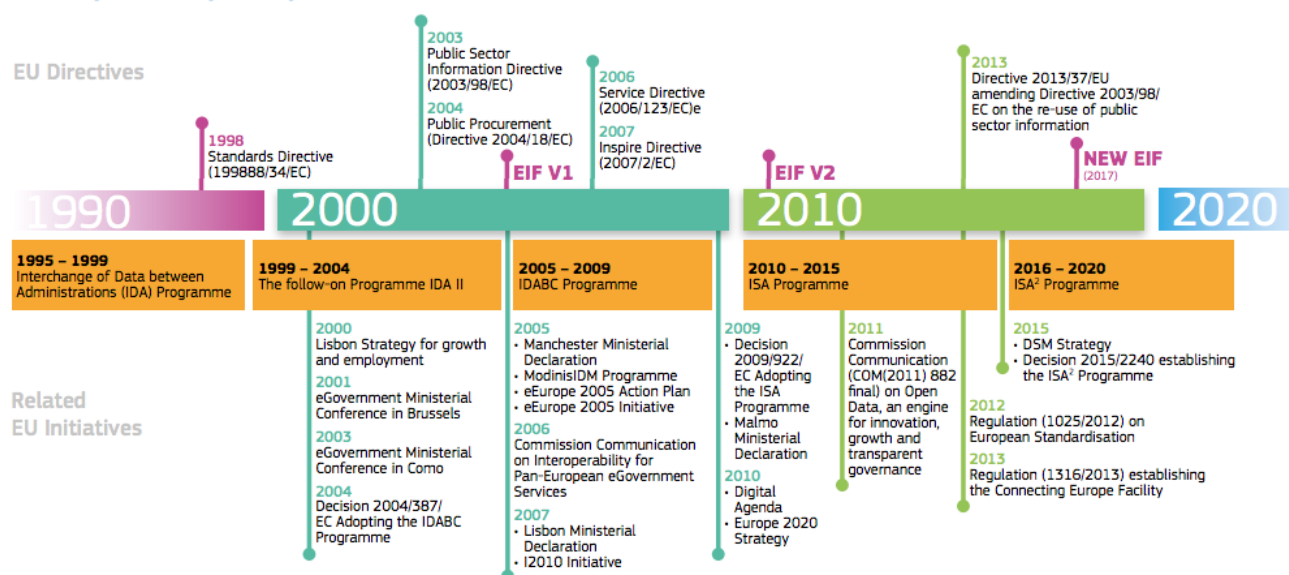
- a. Integrazione. Per garantire maggiore sicurezza a tutta la struttura, l'accesso remoto e alla rete Internet verrà fornito tramite i gateway della Corte, in questo modo tutto il traffico verrà controllato dai firewall installati nel datacenter della Corte. Tuttavia sarà prevista una ridondanza di accesso, al fine di garantire connettività agli enti associati anche in caso di malfunzionamento del punto d'accesso. Inoltre, per facilitare l'installazione dei software applicativi, l'aggiornamento dei sistemi operativi dei client di ogni amministrazione locale e per tutte le operazioni di distribuzione viene prevista la presenza di una console di configurazione che permetterà agli amministratori IT dell'amministrazione locale di eseguire tali operazioni in remoto senza la necessità di presenza fisica. Questo riduce notevolmente il dispendio di risorse necessario alla messa a punto delle singole configurazioni. Logiche di configuration management da remoto sono già presenti da alcuni anni in ambito enterprise, ma la novità che la Corte potrebbe applicare in questo campo sta nella possibilità di centralizzare anche il dipartimento di configurazione dei sistemi, per tutte le amministrazioni associate. Infatti, se il server di configurazione per tutti i client è presente nel datacenter della Corte, i tecnici potranno operare direttamente dall'ufficio sistemi informatici della struttura ed inviare le configurazioni a tutti i client loro connessi.
- b. Migrazione. In questa fase viene eseguito il vero e proprio switch – off dei sistemi residenti on-premise, ovvero nei datacenter delle singole amministrazioni locali e tutti i processi vengono direttamente eseguiti dalle nuove strutture preposte. È una fase cruciale, il suo successo dipende fortemente dal lavoro eseguito nel sotto-processo 1.b, sopra denominato Remediation. Infatti nel tempo che trascorre tra le fasi 1.b e 2.b il sistema informativo dell'amministrazione locale è stato duplicato, per quanto possibile, e i sistemi in cloud sono stati testati nelle loro funzionalità. Le problematiche più frequenti che si verificano durante le fasi di uno switch – off verso sistemi centralizzati sono l'incapacità dei nuovi sistemi di reggere il carico di lavoro e la mancanza di alcuni dati. Le tecniche adottabili per risolvere il primo tipo di problematiche sono molteplici e prevedono interventi di ampliamento delle macchine server a disposizione del servizio e l'applicazione di meccanismi di bilanciamento

del carico. L'approccio di cloud ibrido in questo caso risolve alcune delle problematiche relative alla scalabilità delle macchine virtuali dovuti a picchi temporanei di domanda.

### 3. Fase applicativa

- a. Consolidamento. In questa fase viene svolta una verifica di sicurezza di tutti i software che sono stati migrati per garantire che il sistema, preso nel suo complesso, sia il meno possibile esposto ad attacchi informatici. Infatti, a seguito di un'integrazione di componenti, per di più, centralizzate, c'è il rischio che un eventuale attacco che andasse a buon fine, potrebbe penetrare non solo all'interno del sotto sistema attaccato, bensì nell'intero sistema, provocando potenzialmente danni ben più gravi. Per affrontare i test di sicurezza vengono tipicamente utilizzati due criteri contrapposti: bottom-up e top-down secondo la gerarchia dell'organigramma aziendale. L'approccio bottom-up consiste nella ricerca di falle di sicurezza da parte del team operativo, il quale esegue determinati stress-test volti a verificare che l'accesso ai sistemi da parte di utenti non autorizzati sia effettivamente negato. Al contrario l'approccio top-down presuppone che in azienda sia presente un management che comprende i rischi associati alla sicurezza informatica e che quindi prenda l'iniziativa di chiedere le opportune verifiche al team operativo.

## Allegato 12 – EIF, Infografica Interoperability Storyline



## Allegato 13 – EIF, Principi

I dodici principi su cui si fonda l'EIF sono divisi in quattro categorie:

- Principi riguardo il contesto europeo
- Sussidiarietà e proporzionalità. Le decisioni prese dall'Unione Europea sono postergate rispetto a quelle prese dalle singole autorità nazionali, poiché il criterio adottato nel prendere le decisioni deve essere la maggior vicinanza possibile al cittadino. La proporzionalità limita le azioni dell'Unione Europea a quelle esclusivamente necessarie per raggiungere l'obiettivo dei trattati. In questo senso l'adozione dell'EIF è giustificata dalla necessità di ridurre la frammentazione ed eterogeneità informativa che mettono a rischio lo sviluppo del mercato unico digitale. Pertanto la prima

raccomandazione afferma che i singoli framework nazionali dovrebbero essere compliant con le direttive contenute nell'EIF, ma senza ignorare il contesto nazionale.

- Principi core di interoperabilità
- Apertura dei dati, delle specifiche, del software. Tutti i dati prodotti in ambito governativo dovrebbero essere trasparenti e pubblicamente disponibili agli stakeholder per l'uso personale o il riuso in altri ambiti, eccetto i dati su cui si applichino particolari restrizioni relative alla privacy, alla confidenzialità o al diritto intellettuale. Riguardo l'ambito software, l'uso di applicativi a codice sorgente aperto permette di evitare lock-in tecnologico e consente un rapido adattamento al contesto mutevole. Le amministrazioni dovrebbero non solo adottare software libero, ma promuovere e migliorare esse stesse i software di interesse pubblico, in modo da facilitare la successiva adozione ad altre amministrazioni, seguendo il principio del riuso. Un esempio italiano di riuso del software è fornito all'interno del caso [Idea@PA](#) presentato nel capitolo 3 di questo elaborato. Al livello più astratto della definizione delle specifiche e delle architetture, adottare un approccio open-source dà la possibilità a tutti gli stakeholder di migliorare la soluzione e di prendere parte alla presa di decisione. La proprietà intellettuale del software dovrebbe essere licenziata in modalità che consentano il mix tra codice proprietario e a sorgente aperto. Anche laddove il software open non fosse presente e le amministrazioni si vedessero costrette ad usare software proprietario, è importante che le specifiche e le architetture siano pubblicamente accessibili e disponibili.
- Trasparenza. Relativa a questo contesto significa sia permettere agli stakeholder di conoscere le regole ed i processi decisori delle amministrazioni, sia rendere disponibili le interfacce dei sistemi informativi interni, sia rispettare la protezione dei dati personali di cui l'amministrazione è a conoscenza.
- Riusabilità. La direttiva INSPIRE fornisce una serie di standard per unificare le mappe catastali, le strade e molti altri temi di pubblico interesse. Questi e i nuovi standard dovrebbero essere estesi ad ambiti diversi da quelli per cui sono stati sviluppati in origine.
- Neutralità tecnologica e portabilità dei dati. Le amministrazioni devono minimizzare la dipendenza da vendor o tecnologie specifiche per evitare l'effetto lock-in. Non devono imporre tecnologie specifiche ai cittadini, alle imprese o ad altre amministrazioni. Inoltre i governi nazionali devono promuovere la portabilità dei dati ed abbattere le barriere alla comunicazione interna, come ad esempio succede con il roaming.
- Principi relativi a necessità e aspettative degli utenti
- User centricity. Le necessità e le aspettative degli utenti devono guidare la progettazione dei servizi pubblici. In particolare è importante soddisfare le seguenti aspettative:
- Multicanalità: gli utenti ormai richiedono di poter accedere ai servizi da molteplici dispositivi e da postazioni geografiche differenti. È importante quindi ridimensionare l'organico di contatto con il pubblico per prevedere punti di contatto fisici e virtuali.

- Un singolo punto di contatto. Al fine di nascondere la complessità interna dell'amministrazione è importante dare la possibilità all'utente di poter accedere da un unico punto di contatto e smistare internamente le pratiche agli uffici di competenza.
- Il feedback dell'utente. Il feedback dell'utente dovrebbe esser raccolto sistematicamente, periodicamente valutato e andrebbero messe in opera le opportune correzioni.
- Unicità della richiesta di informazioni. L'utente deve poter fornire un'unica volta i suoi dati personali all'amministrazione, la quale deve provvedere a scambiarseli internamente rispettando le procedure di sicurezza senza doverli richiedere.
- Richiedere solo le informazioni strettamente necessarie. Le amministrazioni non dovrebbero richiedere all'utente dati che non siano strettamente necessari all'espletamento del servizio. La predisposizione di canali digitali di raccolta dati è utile nel caso in cui l'amministrazione si renda conto successivamente di aver la necessità di richiedere ulteriore documentazione.
- Inclusione ed accessibilità. I singoli stati membri devono garantire l'accessibilità ai servizi digitali e fisici a tutta la popolazione, tenendo in considerazione le problematiche di relazione sociale, culturali, economiche e le disabilità individuali degli utenti.
- Sicurezza e privacy. Nell'espletamento delle procedure, le amministrazioni devono assicurarsi di essere compliant con le regole sulla sicurezza informatica e devono diffondere certezza nelle metodologie di conduzione dei servizi. Devono garantire l'integrità, la non ripudiabilità, la confidenzialità e l'autenticità durante le transazioni.
- Supporto alle lingue. Le interfacce dei sistemi informativi e degli uffici fisici verso gli utenti devono prevedere che l'utenza parla potenzialmente ognuna delle lingue ufficiali dell'Unione Europea. È pertanto richiesto svolgere un'analisi delle lingue maggiormente parlate dall'utenza target di uno specifico servizio. Il supporto alle lingue multiple va inserito anche nei formati di codifica elettronica dei dati per facilitare lo scambio di informazioni tra diverse nazioni.
- Principi per la cooperazione tra amministrazioni pubbliche
- Semplificazione amministrativa. Le amministrazioni sono invitate a ridurre la burocrazia al minimo necessario. La digitalizzazione delle procedure amministrative dovrebbe seguire questi principi:
  - Digital by default: laddove possibile, aprire almeno un canale di comunicazione digitale.
  - Digital first: preferire il canale digitale rispetto ad altri canali.
- Conservazione delle informazioni. Generalmente la legge richiede che i dati vengano conservati per un determinato periodo di tempo. Laddove i supporti di memorizzazione diventino obsoleti è necessario trasferire le informazioni su nuovi supporti preservandone l'integrità, la leggibilità e l'affidabilità ed il processo deve esser svolto in modo sicuro e rispettoso delle norme sulla privacy. Per i dati di interesse nazionale, ogni stato ha il diritto di decidere il metodo di memorizzazione più adeguato. Per i dati comunitari, gli stati interessati dovranno cooperare per decidere il metodo migliore.

- Verifica di efficacia ed efficienza. Prima dell'adozione di una soluzione tecnologica bisogna compararla con altre soluzioni simili e che abbiano le stesse funzionalità, inoltre il Total Cost of Ownership è una valida metodologia comparativa esaustiva. Successivamente all'adozione le dimensioni per effettuare analisi potrebbero essere: la soddisfazione degli utenti, la percentuale di semplificazione amministrativa, l'aumento in efficienza, la diminuzione del rischio o l'aumento di flessibilità.

## Allegato 14 – EIF, Standard

Per implementare un piano di interoperabilità è importante individuare gli standard e le specifiche, la Commissione Europea consiglia di seguire sei step:

1. Identificare gli standard necessari secondo le reali necessità delle singole amministrazioni.
2. Selezionare gli standard con un processo trasparente e senza discriminazioni.
3. Implementare le specifiche richieste dallo standard scelto secondo le best practices.
4. Monitorare nel tempo la compliance alle specifiche.
5. Gestire il cambiamento con specifiche policy, preservando sistemi obsoleti e la sicurezza nella migrazione.
6. Documentare l'utilizzo che si è fatto dello standard affinché altre amministrazioni possano fare uso dell'esperienza maturata o semplicemente comprendere le interfacce esposte.

Laddove non esistesse uno standard maturo in grado di soddisfare le necessità di un'amministrazione, si dovrebbe iniziare un percorso di consultazione pubblica all'interno del quale far prendere vita all'artefatto. L'apertura delle specifiche, delle necessità e del codice sono operazioni fondamentali a supporto di un processo di ricerca di uno standard.

Laddove si vadano ad implementare servizi pubblici congiuntamente ad altre amministrazioni è fondamentale collaborare con la relativa governance in ognuno dei quattro layer al fine di assicurare un sistema olistico a supporto del servizio. Sarà importante definire un quadro di riferimento legale più condiviso possibile, in modo da creare gli strumenti normativi a supporto, e non in contrasto, con la trasformazione digitale. Quindi bisognerà individuare la migliore disposizione organizzativa degli enti che dovranno collaborare, definire i ruoli di ogni dipartimento, i flussi informativi e le responsabilità. Sarà inoltre necessario individuare un comitato tecnico - organizzativo preposto a pianificare, implementare e gestire il cambiamento. Per un esempio si veda la struttura organizzativa proposta in [Idea@PA](#) dalla Corte dei Conti. Inoltre è necessario prevedere un piano di business continuity che permetta l'erogazione dei servizi in modo continuativo, anche a fronte di eventi come calamità naturali o attacchi di cyber security. Per dare certezza alla relazione tra le amministrazioni che collaborano, i membri della governance sono tenuti a stipulare accordi formali, dettagliandoli fin quanto necessario per una collaborazione efficace ma lasciando la più ampia autonomia possibile alle organizzazioni.

## Allegato 15 – SPCoop, Elementi

Gli elementi, o classi concettuali, che compongono il sistema sono:

- La porta di dominio. È il gateway attraverso il quale le reti dei sistemi informativi degli enti interagiscono. La porta di dominio è quindi il punto di accesso al sistema informativo locale e reagisce a chiamate di rete di tipo HTTP SOAP. Contiene due interfacce di accesso, una verso l'esterno, che serve per permettere la comunicazione con il sistema pubblico di connettività ovvero con gli altri sistemi informativi, ed una verso l'interno, per comunicare con il software esistente nel sistema informativo silos. La porta delegata, ovvero l'interfaccia interna della porta applicativa, ha il compito di ricevere e inviare i dati trasmessi tramite SPCoop al software interno alla rete locale. Questa operazione viene svolta tramite l'uso di plugin, ognuno sviluppato dal fornitore del software installato nel sistema informativo dell'ente il quale si occupa di tradurre ed interpretare il formato dei dati tra il sistema SPCoop e il sistema proprietario. La porta applicativa è invece l'interfaccia esterna che si occupa della trasmissione e ricezione delle buste eGov, ovvero dei dati scambiati, nella rete del sistema pubblico di connettività secondo lo standard definito. È cura delle porte di dominio stabilire il canale di comunicazione più appropriato, il protocollo di sicurezza da usare per la transazione e la via migliore da seguire per completare l'interazione in base al livello di carico dei sistemi e dei canali.
- La busta eGov. È la classe che si occupa della trasmissione del documento codificato tra le diverse porte di dominio. Essa reperisce, dal registro SICA, la porta di dominio alla quale è indirizzato il documento, la contatta secondo l'accordo di servizio stipulato tra le organizzazioni e presente nel repository degli accordi di servizio e procede all'interazione. In sé e per sé la busta è un documento in formato XML, trasmesso secondo il protocollo SOAP 1.1, con protezione SSL/TLS e contiene il metodo richiesto dalla porta di dominio mittente e gli argomenti associati alla richiesta. La risposta della porta di dominio ricevente conterrà il contenuto estratto dal relativo sistema informativo.
- L'accordo di servizio. Un accordo di servizio è un documento XML contenuto in un database centralizzato che descrive gli elementi fondamentali per la comunicazione tra due porte di dominio. Esso contiene l'indirizzo del sistema informativo destinatario, i soggetti fruitori autorizzati ad accedervi, i metodi che possono essere invocati e quali profili di comunicazione sono abilitati per il singolo metodo. I profili di comunicazione attualmente oggetto dello standard SPCoop sono: sincrono (fornisce risposta immediata), asincrono (fornisce risposta in un'altra connessione) e one-way (non fornisce risposta).
- Il registro SICA. È il database centralizzato che viene contattato da ciascuna porta di dominio per conoscere il proprio accordo di servizio con la controparte.



## Allegato 16 – SPCoop, Schema

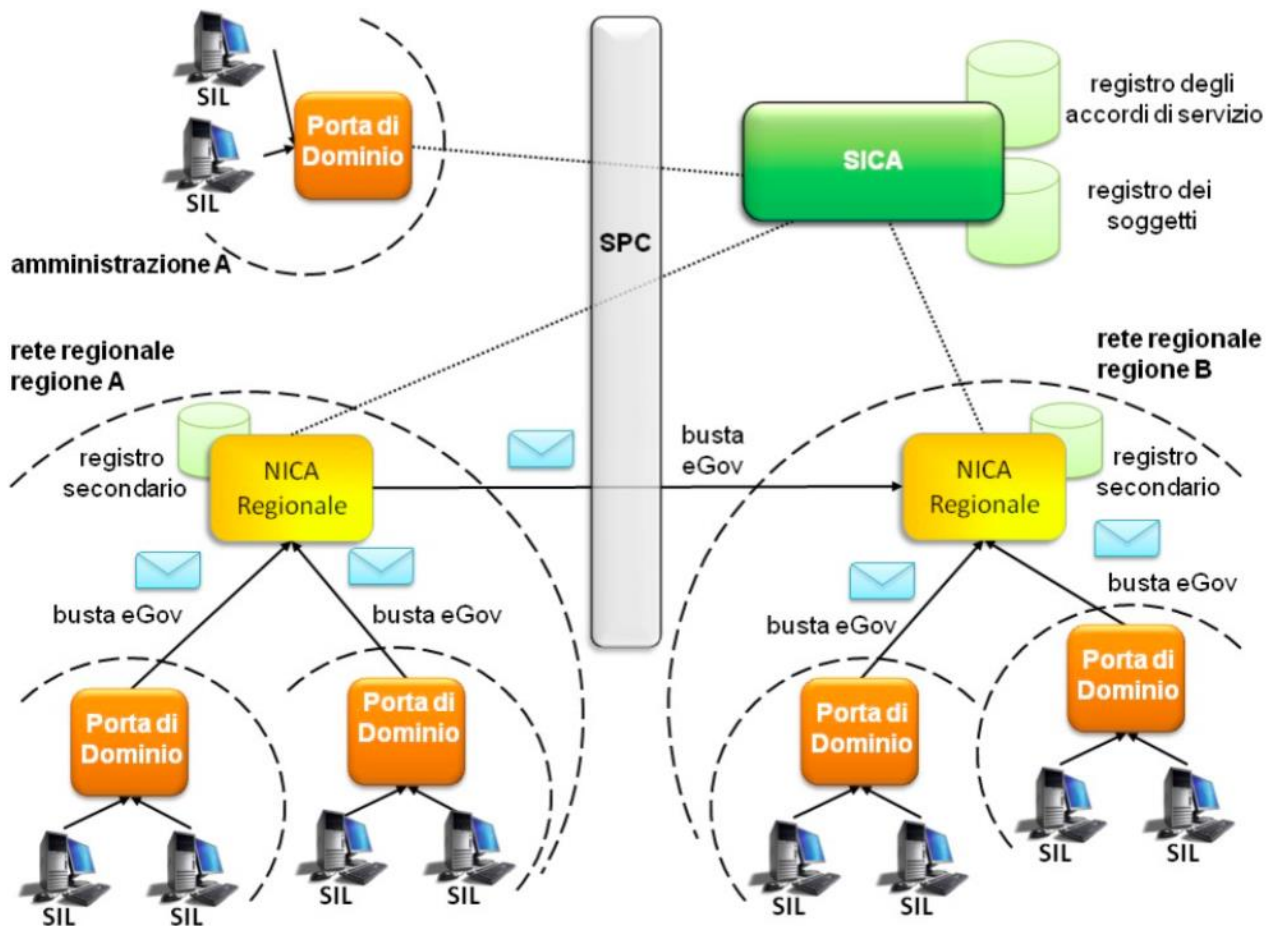


Figura 2: Architettura ICAR

## Allegato 17 – OSLO, Interfacce

La trasformazione semantica richiesta dal programma OSLO si è sostanziata nella re-ingegnerizzazione delle interfacce di comunicazione tra le organizzazioni, intese non in senso puramente tecnico, bensì viste dal punto di vista dell'utilità dei dati trasmessi e della ricerca di un significato comune, che si potesse raggiungere senza il bisogno di dover tradurre i dati durante la comunicazione. Si sarebbe infatti potuto procedere per approssimazioni successive, conservando l'attuale application logic dei sistemi informativi pre esistenti e lavorando solo sulla traduzione dei dati in fase di comunicazione con l'esterno, come proposto nel [progetto SPCoop](#). Il programma OSLO invece prevede una trasformazione radicale dell'application logic, la quale si basi su un framework più ampio di interoperabilità a cui tutti i sistemi informativi dei vari enti pubblici devono rifarsi come piattaforma a substrato dei singoli sistemi, seguendo le linee guida dello [EIF](#).

Gli autori del paper riportano una stima secondo la quale l'80% delle necessità informative dei singoli enti ha un riferimento geografico locale. Questo è evidente, per esempio, nel caso degli uffici del catasto, uffici che rilasciano permessi ambientali o permessi a costruire. Essendo tali dati geograficamente relazionati, gli enti pubblici di riferimento hanno adottato sistemi autonomi per la loro gestione, con il risultato che le informazioni sono contenute in database "ombra" ovvero database che, non comunicando tra loro, contengono una forte

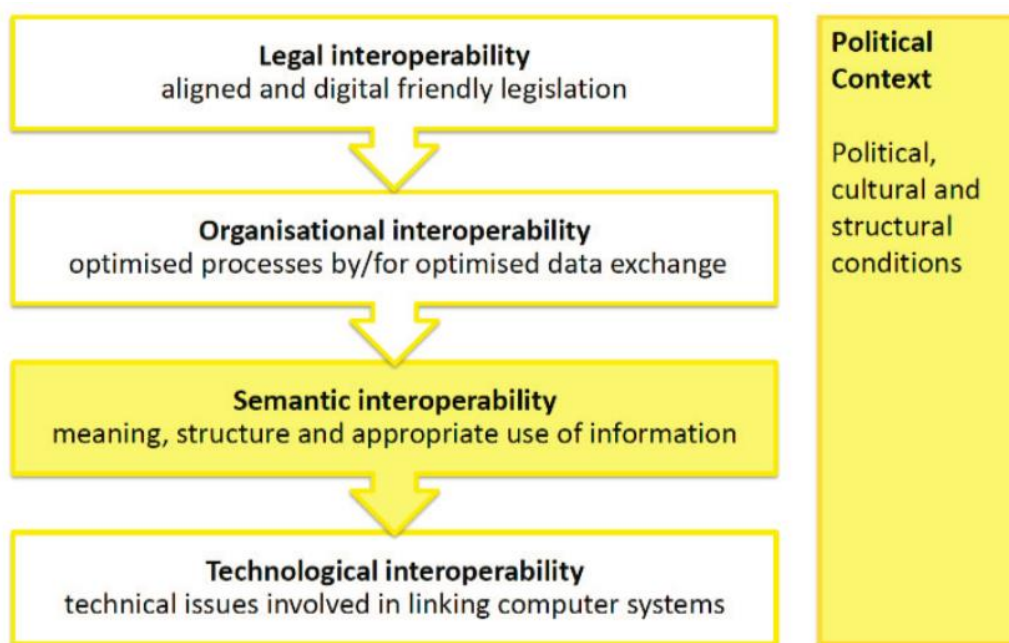


duplicazione delle informazioni. Questa frammentazione risulta essere un ostacolo allo sviluppo di servizi pubblici efficienti od anche di business che abbiano a che fare con l'uso di dati provenienti dalle amministrazioni.

Gli obiettivi del programma OSLO sono:

- Trasformare la comunicazione dei dati tra i vari enti pubblici, richiedendo al cittadino di inserire i propri dati una sola volta e sfruttarli, potenzialmente, in tutti i servizi erogati dalla PA.
- Aggregare le informazioni presenti in dataset nazionali, regionali e locali creando nuovi servizi derivanti dalla fusione dei servizi pre esistenti.
- Creare un'implementazione *machine readable* dei dati per abilitare l'automazione dei vari sistemi informativi.

Al fine di assicurare linfa al progetto è stato necessario coinvolgere finanziatori pubblici e privati, pertanto hanno partecipato sia imprese di sviluppo software della regione delle Fiandre sia enti pubblici del Belgio. In parallelo è stata istituita una collaborazione con il programma europeo ISA, la quale ha dato maggior risalto



all'iniziativa e ha contribuito a definire una semantica più standard, dato che la governance è a livello comunitario. Il programma ISA, che fa parte dello [EIF](#), ha un ampio spettro e si propone di realizzare la cooperazione applicativa a livello comunitario sotto diversi punti di vista schematizzati nella figura

qui riportata. In questa piramide OSLO si è proposto progettare una struttura semantica condivisa tra le amministrazioni, in modo che sia possibile successivamente implementare una soluzione tecnica che segua gli standard semantici individuati.

## Allegato 18 – OSLO, Persone

Requirement property	Core Vocabulary property
Requestor	Person
	PersonIdentifier
	PersonFullName
	PersonGivenName
	PersonFamilyName
	PersonPatronymicName
	PersonAlternativeName
	PersonGender
	PersonBirthName
	PersonDateOfBirth
	PersonCountryOfBirth
	PersonCountryOfDeath
	PersonPlaceOfBirth
	PersonPlaceOfDeath
	PersonCitizenship
	PersonResidency
	PersonAddress
Business Information	Legal Entity
	LegalEntityLegalIdentifier
	LegalEntityIdentifier
	LegalEntityLegalName
	LegalEntityAlternativeName
	LegalEntityCompanyType
	LegalEntityCompanyStatus
	LegalEntityCompanyActivity
	LegalEntityRegisteredAddress
	LegalEntityAddress
	LegalEntityLocation

## Riferimenti

- AgiD. (2013, Luglio). *Censimento dei Data Center*. Tratto da <http://www.agid.gov.it/agenda-digitale/infrastrutture-architetture/razionalizzazione-del-patrimonio-ict-pa/censimento-data>
- AgiD. (2014). *Strategia per la crescita digitale 2014 - 2020*.
- Bannister. (2015). From IT silos to integrated solutions.
- Buyle, De Vocht, Van Compernelle, De Paepe, Verborgh, Vanlshout, . . . Mannens. (2016, Novembre). *OSLO: Open Standards for Linked Organizations*. Tratto da <http://dx.doi.org/10.1145/3014087.3014096>
- Bygstad, Hanseth, & Truong. (2015, Maggio). *From IT silos to integrated solutions. A study in e-health complexity*.
- Cilliers, P. (1996). *Complexity and Postmodernism*.
- Commissione Europea. (2004). *European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services. European Communities*. Tratto da <http://europa.eu.int/idabc>
- Commissione europea. (2014). *Digital Agenda Scoreboard*.
- Commissione Europea. (2017, Marzo 23). *2017 - European Interoperability Framework*.
- Commissione Europea. (2017). Digital Economy and Society Index (DESI).
- Corte dei Conti. (2016, Novembre). *Piano Regolatore Digitale*.
- Deloitte. (2016, Febbraio). *Blockchain: Democratized trust*. Tratto da <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/tech-trends/2016/blockchain-applications-and-trust-in-a-global-economy.html?id=gx:2el:3dc:dup3039:awa:cons:tt16>
- Digital4 - Wind Tre. (2017, Marzo 28). *Smart working nella PA italiana: segnali di cambiamento*. Tratto da [http://www.corrierecomunicazioni.it/pa-digitale/46535\\_pa-sempre-piu-mobile-il-66-dei-dipendenti-lavora-con-lo-smartphone.htm](http://www.corrierecomunicazioni.it/pa-digitale/46535_pa-sempre-piu-mobile-il-66-dei-dipendenti-lavora-con-lo-smartphone.htm)
- Edwards, & al. (2009).
- Forbes. (2017, Febbraio). *The First Government To Secure Land Titles On The Bitcoin Blockchain Expands Project*. Tratto da <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017/02/07/the-first-government-to-secure-land-titles-on-the-bitcoin-blockchain-expands-project/#3462c3c4dcdc>
- Grisot, Thorseng, & Hanseth. (2014, Aprile). *Innovation Of, In, On Infrastructures: Articulating the Role of Architecture in Information Infrastructure Evolution*.
- Hanseth, & Lyytinen. (2008). *Theorizing about the Design of Information Infrastructures: Design Kernel Theories and Principles*.
- Hevner, A. R. (2007). *A Three Cycle View of Design Science Research*.
- ICAR. (s.d.). *Che cos'è la cooperazione applicativa*. Tratto da <http://www.progettoicar.it/ViewCategory.aspx?catid=b0537e201d634177ab7a6d300b3fa10e>
- Kernaghan, & Gunraj. (2004). *Integrating information technology into public administration: Conceptual and practical considerations*. Tratto da [https://www.researchgate.net/publication/227679473\\_Integrating\\_information\\_technology\\_into\\_public\\_administratio\\_n\\_Conceptual\\_and\\_practical\\_considerations](https://www.researchgate.net/publication/227679473_Integrating_information_technology_into_public_administratio_n_Conceptual_and_practical_considerations)
- McKinsey & Company. (2016, Giugno). Tratto da <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/four-fundamentals-of-workplace-automation>
- McKinsey. (2013). *Why Change Management Fails*. Tratto da Forbes: <https://www.forbes.com/sites/victorlipman/2013/09/04/new-study-explores-why-change-management-fails-and-how-to-perhaps-succeed/#77d68ca27137>
- Mecca, Pappalardo, & Raunich. (2008). *Soluzioni Infrastrutturali Open Source per il Sistema Pubblico di Cooperazione Applicativa*. Tratto da Università della Basilicata.
- Normann. (2002). *Ridisegnare l'impresa*.

- Osnaghi, A. (2016). *Infrastruttura digitale e Cooperazione applicativa*. Tratto da Forum PA: <http://www.forumpa.it/pa-digitale/infrastruttura-osnaghi-progetti-di-cooperazione-applicativa-se-non-ora-quando>
- Osservatorio ICT&PMI - Politecnico Milano. (2010, Ottobre 19). Tratto da [https://www.digital4.biz/executive/approfondimenti/ricerca-del-politecnico-di-milano-i-gestionali-diffusi-nel-91-delle-pmi-italiane-in-crescita\\_4367215273.htm](https://www.digital4.biz/executive/approfondimenti/ricerca-del-politecnico-di-milano-i-gestionali-diffusi-nel-91-delle-pmi-italiane-in-crescita_4367215273.htm)
- Ragioneria Generale dello Stato. (2017, Febbraio 24). *Circolare 9 del 24/02/2017*. Tratto da [http://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/CIRCOLARI/2017/Circolare\\_del\\_24\\_febbraio\\_2017\\_n\\_9.html](http://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/CIRCOLARI/2017/Circolare_del_24_febbraio_2017_n_9.html)
- Ragioneria Generale dello Stato. (s.d.). *La gestione dei beni residui*. Tratto da ) [http://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/Attivit--i/Gestione\\_del\\_bilancio/Assestamento\\_del\\_bilancio/la-gestione-dei-beni-residui.html](http://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/Attivit--i/Gestione_del_bilancio/Assestamento_del_bilancio/la-gestione-dei-beni-residui.html)
- Ram, K. (2013, Gennaio). *Git can facilitate greater reproducibility and increased transparency in science*. Tratto da <https://scfbm.biomedcentral.com/articles/10.1186/1751-0473-8-7>
- Shapiro, & Varian. (1999). *Information rules: le regole dell'economia dell'informazione*.
- Swan, M. (2015). *Blockchain*. Tratto da <https://books.google.it/books?id=4vFiBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=it#v=onepage&q&f=false>
- Zieman, Matheis, & Werth. (2008). *Conceiving Interoperability between Public Authorities - A Methodological Framework*.

## Riassunto

*Digitalizzare un processo significa applicare una trasformazione radicale, che cambi il paradigma attuale e che abbia un approccio incentrato sull'utente. La cooperazione applicativa mira ad essere il veicolo per indirizzare la digitalizzazione dei processi nella PA.*

In questo paper vengono analizzati i processi di trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione con particolare riferimento all'integrazione dei sistemi informativi. La struttura dell'elaborato segue una suddivisione per capitoli i quali, letti in modo sequenziale descrivono il contesto attuale, forniscono al lettore approfondimenti sui temi dell'integrazione dei sistemi informativi e della cooperazione applicativa e infine propongono una trasformazione digitale di un processo svolto da alcune amministrazioni centrali. Come analizzato nel corso della trattazione, risulta rilevante trattare l'integrazione dei sistemi informativi in quanto apporta benefici economici in termini di minori costi, derivanti dalle economie di scopo che si possono sfruttare tramite la condivisione dei dati, riduce le inefficienze nell'erogazione dei servizi e aumenta la soddisfazione dell'utente finale permettendogli di usare le interfacce a lui più congeniali senza dover inserire più volte i suoi dati su sistemi diversi per concludere operazioni simili.

Sono state ricercate informazioni sullo stato attuale di svolgimento dei processi all'interno delle amministrazioni e sulla propensione dei funzionari pubblici al cambiamento per capire quanto essi siano culturalmente pronti ad affrontare una trasformazione digitale. Avendo osservato una stretta relazione tra capacità innovativa e regolamentazione si è riportato tale fenomeno esponendo un dilemma tra norme e trasformazione digitale, con lo scopo di mettere in luce una delle problematiche più comuni che si affrontano quando si cerca di trasformare un processo nella PA. Infatti si è notato che una notevole difficoltà è data dall'ottemperanza alle norme preesistenti. Un'operazione efficace consisterebbe nel trasformare le attività che compongono il processo attuale e in contemporanea le norme che le regolano, rispettando i principi secondo cui sono state redatte, ma adattandole al nuovo contesto. Quando l'adattamento delle norme non segue di pari passo la trasformazione digitale, si vengono a delineare due scenari. Se la trasformazione avviene prima rispetto al cambiamento dei regolamenti, si viene a creare una fascia di mercato deregolamentato che è potenzialmente dannoso per gli attori economici. Se la trasformazione digitale avviene dopo che il settore è stato fortemente regolamentato si verifica una stasi del processo evolutivo o un'evoluzione incrementale, ovvero un cambiamento da una situazione esistente ad una nuova, ma seguendo il vecchio paradigma e adattandosi al contesto di riferimento con poco spirito innovativo.

Viene quindi descritto il piano triennale pubblicato da AgID con l'intento di informare il lettore sui progetti strategici di digitalizzazione perseguiti dal Governo. In particolare si è scelto di approfondire il tema della cooperazione applicativa in quanto risulta essere l'argomento più relazionato all'obiettivo di questa tesi. Inoltre, la decisione di introdurre la tecnologia Blockchain è derivata dal forte interesse che la PA sta manifestando verso questa tematica e dalle potenzialità della stessa di risolvere alcune problematiche di sicurezza e fiducia tra gli attori che collaborano all'erogazione di un servizio.

Digitalizzare un processo significa applicare una trasformazione radicale, che cambi il paradigma attuale attraverso una reingegnerizzazione. Digitalizzare significa anche mettere l'utente al centro e permettergli di eseguire tutte le attività che compongono il processo in modo virtuale, indipendentemente dal luogo e dal tempo.

Nel piano triennale per l'informatica nella PA 2017-2019 è riportato che "Le politiche dell'innovazione hanno tradizionalmente pensato a digitalizzare processi esistenti, mentre il digitale rappresenta una leva di trasformazione economica e sociale che, mettendo al centro delle azioni i cittadini e le imprese, rende l'innovazione digitale un investimento pubblico per una riforma strutturale del Paese". L'obiettivo del piano è di indirizzare gli investimenti in ICT del settore pubblico secondo le linee guida del Governo e coerentemente con gli obiettivi e i programmi europei. Il modello strategico presente nel piano triennale ICT 2017 – 2019 è esplicitamente volto a superare l'attuale approccio a silos verso la creazione di un unico sistema informativo della PA. Il sistema informativo dovrà partire dalle esigenze della società civile per la modellazione dei servizi offerti integrando i sistemi informativi preesistenti. Gli utenti non dovranno inserire i loro dati più volte nei diversi sistemi informativi, bensì le amministrazioni comunicheranno tra loro scambiandosi i dati più aggiornati e offriranno all'utente archivi ufficiali ed aggiornati. Inoltre le amministrazioni, ma anche le imprese autorizzate, potranno svolgere, a titolo esemplificativo, le verifiche sull'identità di un cittadino e sulla sua anagrafica senza dover richiedere autocertificazioni. A questo scopo, le piattaforme abilitanti proposte da AgID sono Anagrafe Unica, FatturaPA, SPID, NoiPA e PagoPA.

Avendo osservato la presenza di molteplici silos informativi che attualmente supportano le attività delle amministrazioni pubbliche si è studiato il fenomeno della cooperazione applicativa, definita come la capacità di due o più sistemi informativi di comunicare tra loro e scambiarsi informazioni (ICAR). Attraverso la cooperazione applicativa si riducono i costi di acquisizione delle informazioni da parte degli enti che ne fanno uso, si evitano duplicazioni dei dati e si crea una condizione abilitante per la trasformazione digitale dei servizi attualmente offerti da enti diversi. Un particolare ambito di applicazione di tali concetti è proprio la Pubblica Amministrazione, la quale gestisce i dati di tutti i cittadini ed eroga molteplici servizi che fanno uso di dati condivisibili.

Strettamente correlate all'evoluzione di un sistema integrato sorgono alcune problematiche relative alla sicurezza, dato che ogni sistema informativo è a contatto con altri con i quali scambia dati. In ambito pubblico, oltre all'esigenza di trasparenza, c'è la necessità di preservare l'integrità dei dati scambiati. Per soddisfare queste necessità, si introduce nell'elaborato la tecnologia Blockchain, data la sua capacità di essere un certificatore delocalizzato e distribuito. Blockchain verrà utilizzata per garantire una maggiore sicurezza nella proposta di reingegnerizzazione di un processo presente nel terzo capitolo.

Dall'analisi del contesto di riferimento emerge quindi che la necessità di integrazione dei sistemi informativi, sotto forma di cooperazione applicativa, è un tema di forte interesse che merita di essere affrontato per rendere più efficiente l'apparato amministrativo italiano.

Queste tematiche hanno indirizzato la ricerca di materiale teorico riguardante il rapporto tra PA e sistemi informativi, l'esistenza di strutture informative autonome e indipendenti che ostacolano la collaborazione e l'evoluzione da tali strutture informative, verso un ecosistema informativo dove tutti i sistemi siano integrati. La letteratura riguardo il rapporto tra sistemi informativi e pubbliche amministrazioni risulta essere sostanziosa, tuttavia gli studi che hanno trattato il tema della cooperazione applicativa sono tuttora pochi e la maggior fonte di informazioni sono casi pratici e progetti realizzati in ambito comunitario.

Dall'analisi della letteratura è emerso che le pubbliche amministrazioni, in genere, possiedono per lo più sistemi informativi strutturati come silos, ovvero autonomi e indipendenti. La ricerca approfondita di cosa sia un silos informativo ha permesso di comprendere i motivi della loro adozione e gli svantaggi del loro uso nel contesto attuale.

Dalla ricerca è emerso che in Italia la digitalizzazione degli anni 2000-2010 è stata fortemente condizionata dall'ottemperanza a normative emanate dai Governi, senza un vero e proprio approccio strategico verso una reingegnerizzazione dei servizi offerti dalla PA. La maggior parte dei sistemi informativi sviluppati negli enti della Pubblica Amministrazione sono stati concepiti seguendo la logica dei silos, che fonda le sue radici nel concetto Weberiano di gerarchia e burocrazia organizzativa. Il paradigma a silos ha l'evidente svantaggio di fornire all'utente un'esperienza di fruizione del servizio diversa per ogni amministrazione e rende difficile l'interoperabilità dei sistemi informativi sottostanti. La logica secondo la quale essi sono stati sviluppati partiva dal principio che ogni organizzazione dovesse essere indipendente dalle altre e dovesse poter agire in modo autonomo, anche per distinguersi ed attrarre il maggior numero di utilizzatori. In ambito pubblico ciò non è però un obiettivo valido, in quanto il cittadino ha bisogno di interfacciarsi con facilità e velocità con tutti i servizi offerti dalle amministrazioni, in quanto la macchina statale è per lui riassumibile sotto un unico cappello, denominato Pubblica Amministrazione. Pertanto è necessario effettuare cambiamenti in ambito normativo, organizzativo, semantico e tecnico all'interno dei vari enti che compongono la PA al fine di raggiungere l'obiettivo di interoperabilità tra gli stessi enti.

La domanda che è sorta spontaneamente e sulla quale è continuata la ricerca teorica si è sostanziata nel ricercare quale fosse la strada migliore verso cui far evolvere i sistemi informativi esistenti. La risposta è stata trovata nella cooperazione applicativa, ovvero una collaborazione a più livelli tra diverse amministrazioni che erogano un servizio simile o che lavorano su più fasi di uno stesso processo. Come condizione abilitante per la progettazione di una cooperazione applicativa è emersa la necessità di progettare e gestire un'infrastruttura informativa tramite la quale far comunicare i sistemi informativi esistenti. Per rendere due o più sistemi



interoperabili è perciò condizione necessaria, ma non sufficiente che esista un'infrastruttura informativa sottostante.

L'integrazione dei diversi silos informativi porta a definire un sistema complesso in cui tali sotto sistemi convivono. Infatti un'infrastruttura informativa, di seguito I.I., è definita come un complesso sistema di componenti IT interconnessi, dove uno è dipendente dall'altro, i quali evolvono nel tempo in un contesto eterogeneo e sono composti da interfacce standard e componenti aperti, il cui codice è noto (Hanseth & Lyytinen, 2008). Una sostanziale differenza tra i silos informativi ed infrastrutture informative sta nell'obiettivo per cui sono sviluppati. Infatti i silos vengono progettati ed implementati per assolvere ad una specifica necessità organizzativa, ad esempio per supportare un processo verticale. Le infrastrutture informative sono invece trasversali e di supporto alle diverse funzioni, ma anche alle diverse organizzazioni, a seconda del punto di vista.

A differenza dei silos informativi, gli obiettivi evolutivi per le I.I. sono dinamici, ovvero mutano nel tempo, questo a causa della forte complessità della soluzione e del basso livello di controllo dei progettisti sulla I.I. stessa. L'obiettivo di crescita della I.I. non è specificabile con certezza al momento del design, bensì appare evidente nel tempo e si compone di step intermedi da raggiungere. Pertanto è fondamentale progettare adeguatamente un'infrastruttura informativa affinché sia flessibile ai cambiamenti, ma allo stesso tempo sia capace di fornire un substrato retro compatibile di comunicazione ai vari moduli che su essa si basano.

La ricerca di letteratura in tema di cooperazione applicativa ha condotto verso l'analisi di un framework sistematico per la progettazione e l'implementazione di sistemi informativi interoperabili sviluppato da (Zieman, Matheis, & Werth, 2008). Secondo gli autori, la necessità di maggiore interoperabilità nasce dalla ricerca di coerenza normativa, fiscale ed economica tra le diverse amministrazioni. Gli elementi fondamentali per la comunicazione, secondo quanto da loro descritto, sono la presenza di interfacce comuni e documentate all'interno di una rete accessibile dai vari enti, la descrizione delle interazioni possibili, un vocabolario comune, la presenza di tecnologie standard e la garanzia di sicurezza nella trasmissione delle informazioni.

Tra i diversi argomenti presenti in letteratura, per indirizzare la ricerca empirica, sono stati scelti due temi di ricerca: la cooperazione applicativa e la sicurezza tra sistemi interoperabili. È stato possibile indirizzarsi verso la ricerca di esperienze di cooperazione applicativa in quanto in Italia è già presente un'infrastruttura informativa, seppur ancora in fase di maturazione, come testimoniano le infrastrutture fisiche e immateriali proposte da AgID nel piano triennale. Volendo applicare tali concetti ad un caso empirico della PA italiana è sembrato opportuno ricercare esperienze già maturate in questi ambiti che possano guidare la progettazione della proposta di trasformazione digitale presente al termine del capitolo 3. Tuttavia, per evitare di focalizzarsi esclusivamente su esperienze nazionali, sono stati presi come benchmark due casi empirici a livello comunitario che potessero validare le argomentazioni proposte.

Il terzo capitolo ha lo scopo di studiare casi empirici in relazione alla cooperazione applicativa e alla sicurezza dei sistemi informativi integrati, finalizzati alla digitalizzazione dei processi nella PA. Il capitolo si concluderà con la proposta di una trasformazione digitale di un processo attualmente esistente che coinvolge enti pubblici quali Ministeri e Corte dei Conti con l'obiettivo di renderlo più efficiente, trasparente e sicuro nello svolgimento delle attività ed aumentare la produttività dei dipendenti. Con riferimento al paper pubblicato da (Hevner, 2007) il capitolo è composto da una sezione denominata *Knowledge Base*, che contiene quanto già noto riguardo al tema, da una sezione di contesto empirico, dove verranno trattate le esperienze svolte da alcuni attori riguardo le trasformazioni digitali in ambito Pubblica Amministrazione, per concludere con una sezione che contiene una proposta di reingegnerizzazione del processo sopra introdotto. I casi Idea@PA e EIF contengono documenti strategici volti ad indirizzare le amministrazioni verso la corretta via da seguire per progettare una cooperazione di successo.

La Corte dei Conti ha avviato nel 2014 un progetto denominato Idea@PA, acronimo di Infrastrutture Digitali per gli Enti Associati della PA, finalizzato a fornire risorse IT ad altri enti della Pubblica Amministrazione che attualmente risultino deficitari, secondo la logica di collaborazione nella fornitura di servizi tecnologici prevista dal CAD. L'obiettivo della strategia ideata dalla Corte non è esclusivamente quello di razionalizzare il numero di risorse hardware presenti, ma anche di predisporre una piattaforma che serva come catalogo software a cui le singole amministrazioni possano accedere e utilizzare gli applicativi di cui necessitano in modalità *Software as a Service*, ovvero tramite il pagamento di canoni, con la garanzia contrattuale di livelli di servizio prestabiliti. In questo modo si elimina la necessità di svolgere gare autonome, di dover installare, personalizzare e gestire i software gestionali. La Corte inoltre intende fornire un riferimento agli amministratori di servizi pubblici su come innovare, come evitare il lock-in tecnologico e come adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente circostante, sfruttando l'esperienza accumulata da altre organizzazioni. Nel framework viene posta particolare attenzione sull'importanza della mission aziendale, che deve prevalere sugli interessi portati avanti dai dipartimenti IT. Inoltre viene fornita una linea guida su quali strutture organizzative, strategiche, operative e di staff, individuare da parte di un'amministrazione che vuole approcciare ad una trasformazione digitale.

Lo European Interoperability Framework è un set di raccomandazioni emanate dalla Commissione Europea che compongono un framework astratto di cooperazione applicativa tra le amministrazioni pubbliche degli stati membri. È un paper che fornisce indicazioni strategiche per pianificare correttamente la reingegnerizzazione dei processi di un'amministrazione pubblica che volesse interfacciarsi con altre entità pubbliche nazionali o comunitarie. Gli scopi delle raccomandazioni sono: indirizzare gli sforzi delle amministrazioni europee verso la progettazione di servizi digital by default, fornire le linee guida per l'interoperabilità dei sistemi informativi nazionali e contribuire alla diffusione del mercato unico digitale. Oltre ad essere digital by default, i servizi dovrebbero essere cross-border by default, ovvero accessibili da tutti i cittadini dell'unione ed open by default, ovvero le cui soluzioni tecniche possano esser riutilizzate per altri

scopi e permettere il miglioramento delle stesse soluzioni da parte degli stakeholder interessati. Per cooperare in modo efficace le organizzazioni devono esser supportate da un set di norme che consenta l'interoperabilità, pertanto è importante che a livello nazionale non esistano ostacoli alla cooperazione o, laddove esistano, è auspicabile una revisione legislativa. Una volta eliminate le barriere alla cooperazione è necessario documentare lo stato attuale di svolgimento dei processi di business all'interno dell'organizzazione e identificare le unità organizzative che si occuperanno della collaborazione. In questo modo sarà possibile far comprendere, alle amministrazioni facenti parte della collaborazione, la modalità di svolgimento dei processi interni. Terminata la fase organizzativa è il momento di assicurare la corretta interpretazione delle informazioni scambiate. È perciò fondamentale stabilire un metodo di codifica delle informazioni che abbia una sintassi comune, sia intellegibile, sia automatizzabile, ma soprattutto è necessario fornire le descrizioni accurate delle informazioni che si trasmettono, ovvero curare l'aspetto semantico, in modo che l'organizzazione partner capisca effettivamente ciò che l'altra organizzazione sta comunicando. L'ultimo livello individuato dalla Commissione Europea è l'interoperabilità tecnica. Questo livello consiste nel progettare l'infrastruttura informativa necessaria alla comunicazione e all'erogazione congiunta del servizio. In questo ambito un forte ostacolo è spesso dato dalla necessità di retro compatibilità con sistemi obsoleti e silos informativi, operazione che spesso vincola l'innovazione tecnica. Oltre ai casi strategici sopra esposti sono stati ricercati due casi che trattano della cooperazione applicativa a livello operativo.

I casi OLSO e SPCoop contengono documenti che mostrano l'esperienza effettivamente svolta da amministrazioni che hanno voluto implementare processi a cui partecipano diversi enti pubblici secondo la modalità della cooperazione applicativa.

OSLO è un progetto portato avanti da alcune amministrazioni della regione delle Fiandre, in Belgio, le quali hanno deciso di standardizzare la codifica delle informazioni che sono potenzialmente oggetto di condivisione, in modo da minimizzare le incomprensioni. In particolare sono state standardizzate le informazioni relative all'anagrafica dei cittadini, imprese, luoghi e servizi di pubblico interesse.

SPCoop è un progetto portato avanti da AgiD per realizzare un componente orchestratore in grado di tradurre i messaggi dei silos informativi in messaggi interpretabili da altri sistemi, al fine di facilitare la cooperazione a livello tecnico.

Conclusa l'esposizione dei casi empirici ricercati, sempre nell'ambito della proposta di reingegnerizzazione di un processo, viene descritto l'ambiente di riferimento che, nell'accezione di Hevner, è lo spazio in cui operano gli attori partecipanti alla trasformazione. Gli attori forniscono le esigenze derivanti dalle attività attualmente in essere, che dovranno esser tradotte in specifiche tecniche, e sono il campo di prova della soluzione. Ai fini della proposta di reingegnerizzazione gli attori presi a riferimento sono i vari Ministeri, il Ministero dell'Economia e Finanze (MEF) e la Corte dei Conti. Sono state quindi raccolte informazioni circa lo stato attuale del processo e le necessità di cambiamento. Tra le attività che essi eseguono congiuntamente

vi è il processo denominato “Riscontro amministrativo contabile dei Decreti Accertamento Residui alla Corte dei Conti”, di seguito abbreviato come DAR. Dalla ricerca empirica svolta tramite interviste a funzionari del MEF e della Corte dei Conti sono emerse le seguenti necessità di trasformazione.

- La Corte dei Conti sta attuando una politica di profonda ristrutturazione interna, volta ad aumentare la produttività e l’automazione delle proprie pratiche, nonché destinata a diventare un punto di riferimento per la trasformazione digitale delle amministrazioni statali. Per attuare a pieno questa ristrutturazione, c’è bisogno che gli attori che interagiscono con la Corte abbiano delle interfacce di comunicazione automatizzate ed integrate, altrimenti non si raggiungerebbe la reingegnerizzazione completa del processo. L’attuale output è costituito da documenti cartacei o PDF che devono essere interpretati dalla Corte prima di esser soggetti a verifica. Il livello di automazione attuale è perciò scarso. Inoltre, la Corte attualmente deve attendere l’invio di tutta la documentazione prima di poter eseguire il controllo.
- La sicurezza e la garanzia di integrità sono fondamentali in tutto il processo. Le informazioni contenute negli atti sono di fondamentale importanza per la corretta gestione economica dello Stato e per assolvere alle esigenze di trasparenza richieste dai cittadini. Attualmente alcune amministrazioni fanno uso della Posta Elettronica Certificata (PEC) per garantire data e mittente certi, e i documenti allegati sono firmati tramite firma digitale. Tuttavia l’applicazione della firma digitale non garantisce di per sé che la serie di documenti sia integra, bensì solamente che il singolo documento sia integro. Inoltre non è possibile per un cittadino interessato avere la certezza che un contratto sia stato stipulato da un’amministrazione perché solitamente tali informazioni rimangono all’interno degli archivi dell’ente.
- Attualmente i funzionari devono attendere l’output della fase precedente prima di poter operare, con conseguente diminuzione della produttività. Inoltre c’è il rischio che, lavorando in modo asincrono sullo stesso documento, vengano apportate modifiche che sfuggono nella fase di unificazione dei contenuti. I sistemi di versionamento citati nella *Knowledge Base* risolvono queste problematiche.

Una volta analizzato l’ambito di riferimento è stata formulata la proposta di trasformazione, volta ad aumentare l’automazione, rendere collaborative, sicure e affidabili le fasi di comunicazione, revisione e protocollazione dei DAR da parte dei Ministeri e della Corte dei Conti. La proposta si sostanzia di un’analisi delle condizioni abilitanti normative, organizzative e semantiche, prima di esporre la metodologia tecnica di realizzazione del sistema interoperabile.

Le leggi n. 241 del 1990, n. 59 del 1997, n. 179 del 2012, n. 179 del 2016 recano disposizioni in materia di semplificazione amministrativa, collaborazione tra enti della PA, riorganizzazione di funzioni pubbliche e informatizzazione delle attività di controllo della Corte. Pertanto il contesto sembra essere pronto per una

cooperazione applicativa. Dopo aver declinato la volontà strategica di porre in essere la collaborazione, dovranno quindi esser nominate delle unità organizzative delegate alla progettazione di uno standard semantico, nonché del funzionamento dei nuovi processi. Saranno inoltre nominate le unità organizzative con i compiti di ricercare il partner tecnologico, seguire l'implementazione, gestire le eccezioni durante la fase di messa in esercizio e raccogliere feedback dagli utilizzatori. A valle dell'esperienza maturata dallo studio del caso OSLO si propone di standardizzare il contenuto dei contratti che costituiscono gli impegni presi dalle amministrazioni nei confronti dei terzi, affinché tali contratti possano esser consultati immediatamente dalla Corte per la verifica di legittimità, senza dover attendere l'invio, in blocco, di tutta la documentazione.

Una volta conclusa la standardizzazione semantica, si propone di progettare la vera e propria interazione tra i sistemi, usando come mezzo trasmissivo il Sistema Pubblico di Connettività. L'integrazione consiste nella progettazione di un componente orchestratore il quale metta in comunicazione i sistemi informativi degli enti, affinché essi possano scambiarsi i dati che più ritengono opportuni. Inoltre, tramite l'uso di strumenti collaborativi a supporto delle attività si raggiunge una più elevata efficienza grazie allo svolgimento contemporaneo delle attività. In particolare si propone l'utilizzo del sistema di versionamento Git in quanto open source e fortemente diffuso. Questo software avrà il compito di memorizzare i contratti e i DAR e di permetterne un agevole confronto garantendo la tracciabilità di ogni modifica effettuata sui documenti, con la relativa descrizione del cambiamento. L'uso di Git permetterà inoltre di creare un archivio di conoscenza interno all'amministrazione che potrà esser valorizzato in futuro come strumenti di formazione dei nuovi funzionari.

Nell'ultima fase del processo, la Corte dei Conti ha il compito di protocollare i DAR ed eseguire le verifiche di legittimità. Per garantire che il contenuto del DAR venga inviato senza alterazioni ai sistemi informativi della Corte e affinché il contenuto trasmesso sia pubblicamente visibile, laddove non espressamente vietato dalla normativa di riferimento, viene proposto l'uso della tecnologia Blockchain. Essa infatti correla ogni modifica di un file alla modifica precedente certificandole, in modo che tutti gli attori sappiano sempre qual è lo stato di avanzamento di un determinato atto.

## **Conclusioni**

La descrizione del contesto di riferimento ha reso possibile inquadrare i fenomeni della cooperazione applicativa e dell'integrazione dei sistemi informativi in un panorama che manifesta forte interesse per tali temi in particolar modo nell'ambito pubblico. Il piano strategico di AgiD relativo alla digitalizzazione della Pubblica Amministrazione è uno dei fattori abilitanti alla trasformazione digitale che auspicabilmente avrà luogo nei prossimi anni in ambito pubblico. Oltre a ricercare un supporto istituzionale come il piano strategico si è ricercata una validazione più empirica data da statistiche relative al cambiamento delle pratiche lavorative dei dipendenti della PA. A valle del capitolo introduttivo è stato delineato il dilemma tra norme e

trasformazione digitale stessa, tema sempre attuale quando si parla di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione. Dalle informazioni raccolte nello studio si è notato che in Italia c'è una prevalenza di regolamentazione che ostacola in alcuni casi l'innovazione. Al contrario, alcuni stati europei tendono ad innovare i servizi pubblici mediante sperimentazioni e successivamente a regolamentare la nuova situazione.

La ricerca della validazione teorica degli argomenti trattati, presente nella seconda parte dell'elaborato, si è incentrata sull'analisi di paper riguardanti l'integrazione dei sistemi informativi, le infrastrutture informative e la cooperazione applicativa. Avendo riscontrato una forte presenza di silos informativi nella PA italiana, si è ricercata letteratura teorica a riguardo per dettagliarne le caratteristiche. Tuttavia, essendo il paradigma a silos ormai obsoleto, si è passati a proporre il trend che consiste nello smantellamento di tali strutture verso una loro integrazione basata su infrastrutture informative, in linea con quanto teorizzato da Hanseth & Lyytinen. In questo ambito le infrastrutture immateriali proposte da AgID nel piano triennale assumono un ruolo di primaria importanza, a testimonianza di come anche l'Italia abbia colto i benefici dell'integrazione. La ricerca teorica sulla cooperazione applicativa, sviluppata da Zieman, Matheis & Werth, ha trovato riscontri empirici in Italia nell'esperienza del caso SPCoop, sistema capace di orchestrare le informazioni provenienti dai vari silos informativi presenti in ambito pubblico.

A valle del contesto di riferimento e della ricerca teorica sono stati analizzati quattro casi pratici sul tema dell'integrazione dei sistemi informativi e della cooperazione applicativa. Ognuno degli elementi proposti riguarda un livello del processo di trasformazione digitale. Lo EIF mette in evidenza gli aspetti politici e giuridici, Idea@PA si focalizza su aspetti organizzativi, OSLO sugli aspetti semantici e SPCoop sulle specifiche tecniche.

Unendo l'esperienza maturata dallo studio di questi casi è stata proposta una reingegnerizzazione di un processo ministeriale che vede impegnati i vari Ministeri, il Ministero dell'Economia e Finanze e la Corte dei Conti. La soluzione proposta parte dall'analisi della situazione attuale, volta ad esplicitare le necessità di trasformazione digitale e i principi cardine del processo di accertamento residui passivi, e si declina in:

- Una ricerca del quadro normativo di riferimento che consenta la cooperazione tra le amministrazioni in questione.
- La designazione delle unità organizzative deputate alla progettazione del rapporto collaborativo e responsabili del successo dell'iniziativa.
- La definizione di modelli semantici condivisi tra gli attori per lo scambio di informazioni.
- L'implementazione tecnica della soluzione tramite l'esposizione di interfacce per rendere i sistemi interoperabili e l'uso dei sistemi di versionamento per soddisfare il requisito di lavoro collaborativo.
- L'aggiunta di uno strato di sicurezza che, tramite un'applicazione della tecnologia Blockchain, soddisfa il requisito di verifica dell'integrità dei dati trasmessi.

Con la soluzione proposta si viene, pertanto, a delineare un sistema informativo interoperabile composto da una rete di attori, ognuno dei quali integra il suo sistema informativo con gli altri. La sostanziale differenza rispetto alla maggior parte dei tentativi di digitalizzazione effettuati finora dalle singole amministrazioni consiste nella reingegnerizzazione del processo sottostante. Ciò si evince dalla proposta di inserimento stereotipato dei contratti, operazione che avverrebbe contestualmente alla stipula, in modo che la Corte possa avviare le verifiche di legittimità in tempo reale, piuttosto che aspettare l'invio massivo degli stessi ed in forma destrutturata come attualmente accade. Inoltre si raggiunge maggiore trasparenza delle attività, infatti attualmente le amministrazioni devono agire manualmente sui contenuti che intendono rendere pubblici, mentre attraverso l'uso di Blockchain si viene a configurare un processo il quale, per come è stato concepito, è trasparente e permette a tutti gli stakeholder la consultazione dei contratti e dei DAR, senza nessun intervento ulteriore.