

UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DOTTORATO DI RICERCA IN INFORMATICA GIURIDICA E DIRITTO DELL'INFORMATICA

IUS/20 - CICLO XXI

TESI DI ANDREA MAGGIPINTO

**CONDIVISIONE DEI DATI
E COOPERAZIONE APPLICATIVA NEL
“SISTEMA E-GOVERNMENT”**

Coordinatore:

Chiar.mo Prof. Enrico Pattaro

Tutor:

Chiar.ma Prof.ssa Monica Palmirani

Parole chiave

Dati

Informazioni

Processi

Base di dati

Sistemi informativi

Modelli architetturali

Standard

Indice Sommario

CAPITOLO 1	DATO, METADATO, ONTOLOGIA	1
1.1.	IL DATO: DEFINIZIONE E PARAMETRI DI QUALITÀ	1
1.2.	L'INFORMAZIONE: DEFINIZIONE	7
1.3.	METADATO	11
1.4.	CONOSCENZA E ONTOLOGIE	16
CAPITOLO 2	IL DATO PUBBLICO E IL PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO	23
2.1.	I DATI PUBBLICI	23
2.1.1.	<i>Dato pubblico: quadro normativo</i>	28
2.1.2.	<i>(segue:) i dati territoriali</i>	30
2.2.	PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO E NUOVE TECNOLOGIE	33
2.2.1.	<i>I principi giuridici che governano il procedimento amministrativo</i>	33
2.2.2.	<i>L'informatizzazione del procedimento amministrativo</i>	37
2.2.3.	<i>Fascicolo informatico e gestione documentale</i>	43
2.3.	DAL DATO AL DOCUMENTO INFORMATICO	49
2.3.1.	<i>Profili giuridici del documento informatico: stato dell'arte</i>	50
2.3.2.	<i>(segue:) validità e rilevanza giuridica del documento informatico</i>	53
2.3.3.	<i>(segue:) la sottoscrizione informatica di documenti</i>	56
2.3.4.	<i>(segue:) la disciplina vigente</i>	59
2.3.5.	<i>(segue:) validità ed efficacia probatoria del documento informatico</i>	60
2.4.	DAL DOCUMENTO AMMINISTRATIVO (ELETTRONICO) AL "DATO AMMINISTRATIVO"	65
2.5.	PROCESSI, DATI, SISTEMI INFORMATIVI	67
CAPITOLO 3	I SISTEMI INFORMATIVI NELL'E-GOVERNMENT	75
3.1.	IL SISTEMA INFORMATIVO	75
3.1.1.	<i>Definizione di sistema informativo</i>	76
3.1.2.	<i>Esigenze informative e schema di Anthony</i>	78
3.1.3.	<i>Approccio e impostazioni</i>	81
3.1.4.	<i>Base di dati</i>	84
3.1.5.	<i>Impostazione "modulare sistemica"</i>	93
3.2.	DESCRIZIONE DEI SISTEMI INFORMATIVI DI E-GOVERNMENT	98
3.2.1.	<i>Normativa di riferimento</i>	99
3.2.2.	<i>Basi di dati di interesse nazionale e sistemi informativi unitari</i>	102
3.2.3.	<i>Dati territoriali, base di dati e sistemi informativi territoriali</i>	103
3.2.4.	<i>Pubblici registri immobiliari e delocalizzazione</i>	106
3.2.5.	<i>L'Indice Nazionale delle Anagrafi</i>	107
3.3.	SERVIZI TELEMATICI	109
3.3.1.	<i>Interazione back office-front office</i>	111
3.3.2.	<i>Approccio al servizio: il cambio di residenza</i>	114
3.3.3.	<i>Il front-office multicanale</i>	116

CAPITOLO 4	MODELLI ARCHITETTURALI E COOPERAZIONE APPLICATIVA.....	119
4.1.	EVOLUZIONE DELL'ARCHITETTURA PER L'E-GOVERNMENT	120
4.1.1.	<i>La Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione.....</i>	<i>120</i>
4.1.2.	<i>Il Piano d'azione e la Rete Nazionale.....</i>	<i>128</i>
4.2.	IL SISTEMA PUBBLICO DI CONNETTIVITÀ E COOPERAZIONE.....	132
4.3.	UN NUOVO MODELLO ARCHITETTURALE.....	140
4.3.1.	<i>La cooperazione applicativa.....</i>	<i>141</i>
4.3.2.	<i>Modelli di cooperazione.....</i>	<i>144</i>
4.4.	COOPERAZIONE APPLICATIVA IN PRATICA.....	147
CAPITOLO 5	STANDARD E TECNOLOGIE DI COOPERAZIONE	153
5.1.	STANDARD	154
5.1.1.	<i>Standard per l'e-government.....</i>	<i>155</i>
5.1.2.	<i>Interoperabilità (semantica) e cooperazione (applicativa).....</i>	<i>156</i>
5.2.	STANDARD E TECNOLOGIE DI COOPERAZIONE.....	159
5.2.1.	<i>Dati e standard.....</i>	<i>159</i>
5.2.2.	<i>Metadati e standard.....</i>	<i>161</i>
5.2.3.	<i>Dublin Core.....</i>	<i>163</i>
5.3.	LA VISIONE DEL "WEB SEMANTICO".....	164
5.3.1.	<i>URI.....</i>	<i>170</i>
5.3.2.	<i>UNICODE.....</i>	<i>171</i>
5.3.3.	<i>XML.....</i>	<i>172</i>
5.3.4.	<i>RDF.....</i>	<i>178</i>
5.3.5.	<i>Ontologie e linguaggi.....</i>	<i>183</i>
5.3.6.	<i>Standard e processi.....</i>	<i>187</i>
5.4.	STANDARD COOPERATIVI E ARCHITETTURA SPCC	189
5.4.1.	<i>Il modello SPCC.....</i>	<i>190</i>
5.4.2.	<i>L'accordo di servizio.....</i>	<i>191</i>
5.4.3.	<i>La busta di e-government.....</i>	<i>194</i>
5.4.4.	<i>La porta di dominio.....</i>	<i>195</i>
5.4.5.	<i>I Servizi infrastrutturali per la cooperazione applicativa.....</i>	<i>196</i>
5.4.6.	<i>Le banche dati documentali.....</i>	<i>198</i>
5.4.7.	<i>Formato dei dati.....</i>	<i>200</i>
5.4.8.	<i>Dati, metadati e tassonomia.....</i>	<i>202</i>
5.4.9.	<i>Standard e processi in ambito SPCC.....</i>	<i>204</i>
CONCLUSIONI: "SISTEMA E-GOVERNMENT"	207	
BIBLIOGRAFIA	215	
INDICE DELLE FIGURE.....	221	

Introduzione

Non di rado l'innovazione in ambito pubblico è intesa, semplicisticamente, come il risultato di applicazioni informatiche e di tecnologie digitali. Invero, l'elaborazione automatica dell'informazione ha avviato un progressivo mutamento della sensibilità individuale e della cultura sociale che ha evidentemente interessato anche i rapporti tra Cittadino e Istituzioni.

Se è vero che le nuove tecnologie sono il risultato dell'applicazione delle conoscenze acquisite dalla scienza informatica a modi di procedere rivolti a “scopi pratici”, nell'agire amministrativo questi *scopi pratici* sono propri della funzione pubblica e dell'interesse collettivo. Per questo motivo, nel contesto in esame, la missione dell'innovazione si connota per le grandi aspettative che gli utenti ripongono in essa e per le responsabilità di chi oggi è demandato a governarne la realizzazione.

Sin dal 1990 il percorso di riforma della pubblica amministrazione italiana ha tracciato – con legge 7 agosto 1990 n. 241 e legge 8 giugno 1990, n. 142 – le direttrici del processo di ammodernamento e del processo di decentramento ancora in atto. Obiettivo della riforma era ed è il superamento della visione autoreferenziale della Pubblica Amministrazione, consolidando la cultura della responsabilità e dell'efficienza e ridefinendo le competenze e le prerogative delle amministrazioni centrali in favore di quelle periferiche, più vicine ai bisogni dei cittadini.

Successivamente, è stato avviato anche il processo di informatizzazione della pubblica amministrazione (D.Lgs. 12 febbraio 1993 n. 39 e Legge 15 marzo 1997, n. 59) con il preciso obiettivo di realizzare una “Pubblica Amministrazione

Digitale” in grado di interagire a distanza con i cittadini, erogare servizi per via telematica e trattare in modo automatizzato dati e documenti.

Da queste premesse, risulta chiaro che l'*Information and Communication Technology* (ICT) rappresenti la retroazione amplificatrice più importante dei processi di ammodernamento e decentramento poc'anzi ricordati. Il suo impiego nel settore pubblico rileva solo in quanto realizzi gli obiettivi primari della riforma amministrativa, attuando quei principi e quei valori che fondano un moderno Stato di Diritto: in primo luogo, *semplificazione* e *trasparenza* dell'azione di governo (locale e centrale).

È indubbio che *norma* e *tecnica* siano oggi legate da un doppio filo: da un lato, i principi giuridici che *guidano* l'innovazione e, dall'altro lato, le regole tecniche e gli standard che *realizzano* quell'innovazione.

La telematica, in particolare, ha favorito il passaggio da una logica centralista, quella dei *mainframe*, a una logica distribuita, di tipo *client-server*. I servizi telematici vedono nella gestione in rete di database e processi gli elementi essenziali per il loro sviluppo e per la soddisfazione degli utenti. Internet, infine, ha portato con sé l'idea stessa che la conoscenza sia il risultato di processi distribuiti.

Questa nuova visione, aperta e “orizzontale”, deve essere applicata – attraverso l'*e-government* – anche nel settore pubblico.

Regole coerenti con questa visione possono portare allo sviluppo di strumenti capaci di supportare l'interoperabilità di sistemi informatici eterogenei. L'infrastruttura tecnologica, che disciplina operativamente l'interazione tra pubbliche amministrazioni, può in definitiva diventare vero e proprio strumento per la gestione della conoscenza.

Anche in ambito e-government, dunque, sarebbe opportuno pensare alla tecnologia come ad una *Integration Technology*, alla possibilità – in altre parole – di integrare dati e informazioni residenti in luoghi diversi.

Il presente lavoro si colloca nel quadro di riferimento appena descritto, considerando l'*e-government* come sistema complesso e unitario, e non come contenitore eterogeneo di diverse entità – le amministrazioni – autonome e separate le une dalle altre.

La linea di ricerca intende in particolare valorizzare l'interazione tra i *back-offices* delle pubbliche amministrazioni quale presupposto essenziale e ineludibile per il raggiungimento degli obiettivi primari della riforma amministrativa. Si tratterà di verificare, anche sulla base dello stato dell'arte delle norme e delle tecnologie, quali siano le linee strategiche necessarie per l'integrazione dei processi inter-amministrativi, la condivisione dei dati e la cooperazione applicativa.

Il presente lavoro si articola seguendo l'itinerario logico-argomentativo di seguito rappresentato e descritto:

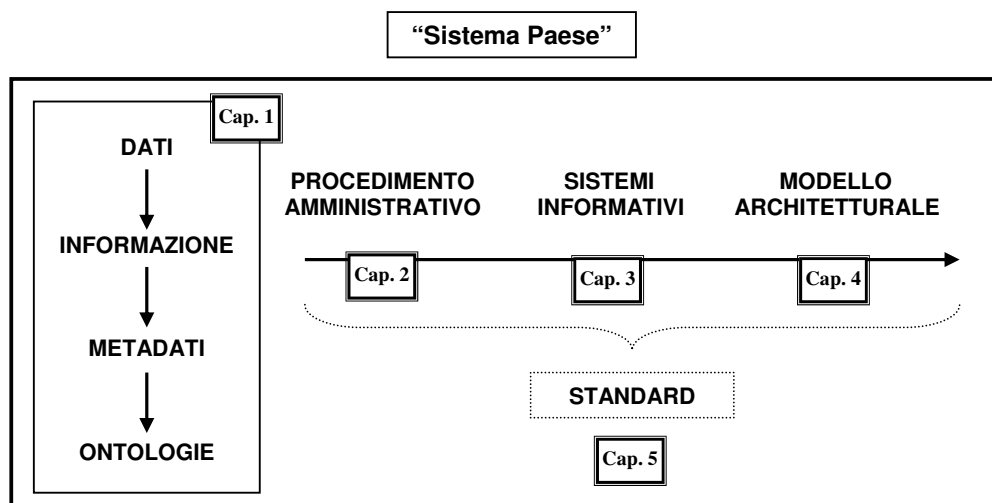


Figura 1 – Articolazione della tesi

Il **primo capitolo** costituisce anzitutto l'approfondimento di nozioni fondamentali per la scienza dell'informazione e per l'oggetto della tesi. Termini quali *dato* e *informazione* sono spesso utilizzati in modo indifferenziato; è bene

invece comprenderne il significato e la portata, trattandosi di concetti ben distinti non da un punto di vista meramente formale, ma su un piano sostanzialistico. Verranno inoltre presentati gli strumenti essenziali per la valorizzazione della conoscenza in ambito informatico: metadati e ontologie.

Il **secondo capitolo** avvia l'indagine con riferimento al settore pubblico, evidenziando in primo luogo il ruolo dei dati sia come unità informativa primaria dei processi decisionali sia come elemento integrante il c.d. "documento informatico". Si presenterà la gestione del patrimonio informativo pubblico come elemento strategico per l'efficienza dell'azione amministrativa e l'effettività dei diritti del cittadino, nonché per la concreta attuazione dei principi di semplificazione e trasparenza. Sarà a tal fine valorizzata la visione "per processi" come aspetto centrale del cambiamento e dell'innovazione.

Il **terzo capitolo** affronta il tema dei sistemi informativi che raccolgono, elaborano e distribuiscono informazioni a supporto delle attività decisionali. A ciascuna amministrazione corrisponde un sistema informativo, dunque processi interni la cui efficienza dipende dalla qualità dei dati e delle informazioni trattate. Questi sistemi rivestono un ruolo fondamentale nella gestione del patrimonio informativo pubblico, che – va da sé – non si esaurisce nell'ambito di un solo sistema: le esigenze che il sistema informativo mira a soddisfare risiedono, infatti, anche all'esterno del sistema medesimo.

Il **quarto capitolo** si occupa del modello architetturale sottostante l'e-government e che mette in comunicazione i diversi sistemi informativi pubblici. Oggetto del capitolo è l'interazione tra i sistemi informativi delle pubbliche amministrazioni, caratterizzati da applicativi progettati in modo da erogare al meglio le funzionalità per cui sono stati ideati, ma che sovente non contemplano meccanismi di integrazione con applicativi residenti in altri sistemi. Vedremo come il Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione rappresenti non solo l'infrastruttura comune per l'interconnessione delle amministrazioni, ma il substrato che realizza l'integrazione dei processi a livello logico e applicativo.

Il **quinto capitolo** si occupa degli standard e delle tecnologie di cooperazione, indispensabili per una reale condivisione dei dati e un'efficace integrazione dei processi *inter-dominio*. Questa integrazione presuppone la definizione di soluzioni standard per il colloquio tra sistemi informativi, soluzioni che consistono necessariamente in modalità tecniche, organizzative e operative condivise tra pubbliche amministrazioni.

Infine, nella parte riservata alle **Conclusioni** si individueranno alcuni profili di sviluppo della ricerca, in particolare evidenziando l'importanza di una approfondita indagine sulla *governance* dell'innovazione pubblica. La visione dell'e-government come sistema unitario di riferimento deve infatti emergere anche in una *governance* di indirizzo coerente, che valorizzi la cooperazione e il coordinamento di tutte le forze in campo (amministrazioni locali, regionali, centrali), anche alla luce della riforma costituzionale del 2001 e del recente Piano "e-gov 2012".

Vorrei ringraziare il CIRSFID¹ e, in particolare, la Professoressa Carla Faralli, il Professore Enrico Pattaro e la Professoressa Monica Palmirani per gli insegnamenti ricevuti e gli spunti di ricerca suggeriti, nonché tutti i ricercatori e i borsisti del Gruppo *Norma* per il lavoro svolto e gli obiettivi realizzati insieme nel corso di questi anni.

Profonda gratitudine va ai miei genitori, punto di riferimento sempre presente; stima e riconoscenza personale ad EV e PFM.

¹ Centro Interdipartimentale di Ricerca in Storia del Diritto, Filosofia e Sociologia del Diritto e Informatica Giuridica, "G. Fassò – A. Gaudenzi", dell'Università di Bologna.

Capitolo 1

Dato, metadato, ontologia

Per avere una visione dell'e-government coerente con i principi che governano la funzione pubblica e con i diritti che l'ordinamento pone a fondamento della cittadinanza, è anzitutto necessario sviluppare l'indagine con riferimento a concetti fondamentali per la scienza dell'informazione.

Termini quali *dato* e *informazione* sono sovente utilizzati come sinonimi. Invero anche in questa sede, per ragioni di opportunità di linguaggio, si opterà talvolta per l'interscambiabilità di questi termini.

È bene tuttavia chiarire subito che *dato* e *informazione* sono concetti ben distinti, non da un punto di vista meramente formale, ma su un piano sostanzialistico. L'uso spesso inconsapevole di questa distinzione ha generato non pochi problemi interpretativi od operativi nello studio della circolazione di dati e informazioni in ambito pubblico.

1.1. Il dato: definizione e parametri di qualità

Il dato può essere definito come la “*descrizione originaria e non interpretata di un evento*”². Questa semplice definizione sarebbe sufficiente a distinguere il dato dall'informazione, ma prima di approfondire le differenze tra le due nozioni, pare opportuno sviluppare logicamente il percorso che, dal dato, porta alla produzione di informazione. Utilizzeremo a questo scopo una metafora evocativa.

² BLUMENTHAL, S.C., *Il sistema informativo*, ISEDI, 1973, p. 35.

La letteratura che per prima si è occupata diffusamente della gestione dell'informazione in ambito aziendale descriveva efficacemente il dato come la *“materia prima del processo di costruzione delle informazioni”*³. A questo parallelismo dati-informazioni, da un lato, e materie-prime/prodotto-finito, dall'altro lato, si affermava altresì che *“i dati in una forma non immediatamente utilizzabile sono convertiti, per effetto di una elaborazione, in informazioni significative e comprensibili per il destinatario”*⁴.

La genesi delle informazioni è costituita dunque dai “dati iniziali” o “dati elementari”, che rappresentano oggettivamente un determinato fenomeno. Attraverso un processo di aggregazione si costruiscono successivamente i “dati sintetici”, che – per usare il parallelismo con i processi produttivi – possono essere considerati dei “semi lavorati” dell'informazione. È comunque possibile generare informazione direttamente dai dati elementari, senza che quest'ultimi subiscano alcun processo di sintesi.

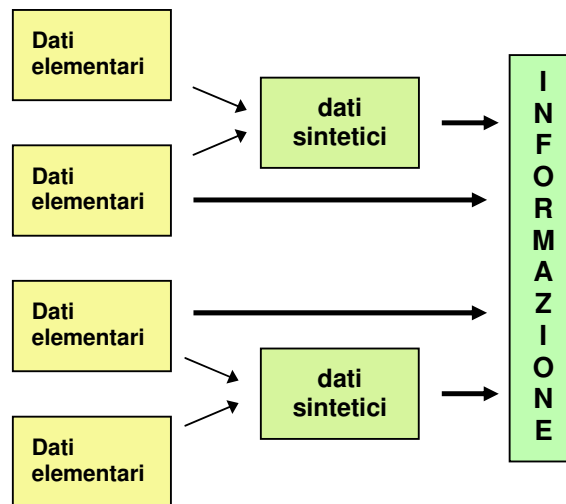


Figura 2 – Dai dati alle informazioni

³ DAVIES, G.B., *MIS: Conceptual, foundations, structure and development*, Mc Graw Hill, 1974, p. 32.

⁴ DAVIES, G.B., *ult. cit.*

La caratteristica intrinseca dei dati elementari è la loro oggettività, ovvero la stretta aderenza alla realtà fenomenica: essi, in definitiva, sono la rappresentazione oggettiva della realtà⁵.

Sin dalla fase intermedia che porta dai dati elementari ai dati sintetici, è possibile (se non probabile) che l'oggettività ontologica dei dati elementari venga meno, a vantaggio però di altri, nuovi requisiti tipici dei dati sintetici.

Quest'ultimi, infatti, non sono che il risultato di un processo di aggregazione (o sintesi) di dati elementari, effettuato sulla base di criteri predeterminati. I dati sintetici non possono dunque essere considerati una rappresentazione *diretta* della realtà, ma una sua rappresentazione *mediata*. E questa mediazione è posta dai criteri stessi che guidano il processo di aggregazione (o sintesi).

Va da sé che il fondamento dei dati sintetici non può coincidere con quello dei dati elementari (l'oggettività); esso si ricava invece da chiare ragioni di opportunità.

Non è possibile tecnicamente, o comunque non è ragionevole pensare di, poter archiviare sempre tutti i dati elementari raccolti o generati da un certo sistema⁶. Ciò vale anche in considerazione del fatto che risulta molto difficile mantenere un collegamento diretto tra l'informazione e ciascuno dei dati elementari dai quali essa è stata generata attraverso il processo di elaborazione.

Per motivi di efficienza, dunque, sia in termini di spazio che in termini di tempo, è (tendenzialmente) opportuno conservare solo una sintesi dei dati elementari.

Nel passaggio dai dati elementari ai dati sintetici è ancor più chiara la perdita di oggettività se si pensa che quest'ultimi non sono altro che una anticipazione dell'informazione in corso di produzione, la quale – come vedremo meglio in

⁵ Pensiamo ad esempio alla nascita di un bambino: la data e l'ora in cui il bambino è nato non sono altro che dati elementari rispetto all'evento nascita.

⁶ Per ora usiamo il termine generico "sistema" per individuare il dominio, ovvero l'ambito di riferimento all'interno del quale i dati vengono elaborati e le informazioni vengono prodotte. Vedremo in seguito che questi sistemi sono propriamente chiamati "sistemi informativi".

seguito – ha come unico obiettivo quello di soddisfare l'esigenza informativa personale del destinatario.

Come è vero che il processo di aggregazione o sintesi comporta la perdita dell'oggettività tipica dei dati elementari, è altrettanto vero che il passaggio da n dati elementari a un solo dato sintetico può determinare una diminuzione del *potenziale* informativo a livello di sistema (ovviamente se il dato sintetico va a sostituire i dati elementari di partenza, e non ad aggiungersi).

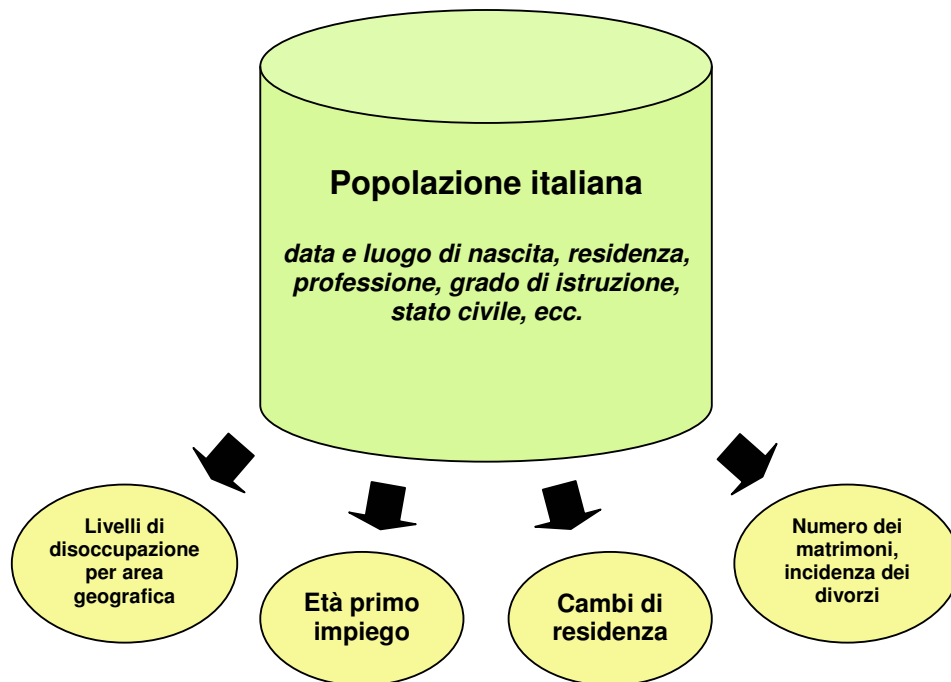


Figura 3 – Processo di aggregazione dei dati

Affinché i dati elementari possano essere utilizzati adeguatamente nel processo di aggregazione o direttamente nel processo di elaborazione dell'informazione, è fondamentale che siano soddisfatti requisiti di qualità.

Generalmente questi requisiti sono verificati sulla base di tre parametri: completezza, omogeneità e fasatura dei dati⁷.

In primo luogo il fenomeno oggetto di rappresentazione deve essere descritto nel modo più completo possibile, pena la non rispondenza dei dati – e delle informazioni successivamente elaborate – alla realtà fenomenica (parametro della completezza).

In secondo luogo i dati devono descrivere un medesimo fenomeno attenendosi sempre agli stessi principi di rappresentazione e alle medesime ipotesi di rilevazione, affinché sia possibile operare il raffronto dei dati stessi (parametro dell'omogeneità).

Infine, è importante che i dati possano rappresentare in modo corretto anche quei fenomeni soggetti a variazione nel tempo. Per fare ciò non è sufficiente che il fenomeno sia descritto in modo completo e omogeneo, ma deve essere rappresentato nelle sue caratteristiche con riferimento a momenti precisi. In altre parole, deve potersi avere in ogni istante t una immagine completa e omogenea della realtà (parametro della fasatura). Ciò significa che i dati devono essere rilevati contemporaneamente, in una successione di istanti t_0, t_1, t_2 e così via⁸.

Per definire il modello di qualità dei dati memorizzati in un sistema, è oggi possibile fare riferimento alla norma ISO/IEC 25012:2008⁹.

⁷ CAMUSSONE, P. F., *Il sistema informativo. Finalità, ruolo e metodologia di realizzazione*, ETAS Libri, 1977, pp. 19 e ss..

⁸ Si tratta di un concetto alla base di tecniche come il campionamento statistico delle informazioni: in un delta temporale potenzialmente infinito, l'essere umano abbisogna (in gran parte dei contesti gestiti) di dati oggettivi da poter elaborare in un tempo ragionevolmente breve e non ha altra strada che effettuare osservazioni empiriche e registrarne le variazioni.

⁹ Cfr. la norma ISO/IEC 25012:2008 “*Software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Data quality model*”. Questa norma, pubblicata il 3 dicembre 2008, è stata definita grazie all’iniziativa avanzata nel 2004 da UNINFO, *Italian Associated Body of UNI*. Da quella proposta è stata avviata la raccolta di *best practices* industriali, accademiche e delle amministrazioni, in Italia e all'estero, confrontandole ed armonizzandole in un quadro di riferimento ritenuto utile per il controllo di qualità dei dati memorizzati in un sistema informatico. La ISO/IEC 25012:2008 si inserisce nel quadro di una nuova serie di norme internazionali ISO 25000 in tema di “*Software Quality Requirements and Evaluation*” e della ISO/IEC 9126-1 “*Software product quality*”. La futura norma ISO/IEC 25010 “*Software engineering-Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) Quality model*” è attualmente in *Committee stage* e precisamente in fase “*study/ballot initiated*” (18 febbraio 2009).

Il modello elaborato da questa norma consente, ad esempio, di definire e valutare i requisiti nella produzione di dati, acquisizioni, integrazioni; identificare i criteri di assicurazione di qualità dei dati, reingegnerizzazioni, assessment e miglioramento dei dati; valutare la conformità dei dati alle legislazioni e/o requisiti esistenti.

Nella norma ISO/IEC 25012:2008 sono stati definite quindici caratteristiche di qualità, considerando due prospettive diverse: quella inerenti al dato e quella dipendente dal sistema. Le caratteristiche dei dati possono variare di importanza e priorità a seconda della prospettiva¹⁰.

Ecco dunque le caratteristiche di qualità dei dati definite dalla recente norma ISO:

1. *consistenza*, l'assenza di contraddizioni con altri dati del sistema e la coerenza anche con dati di sistemi diversi;
2. *accuratezza*, cioè la conformità (sintattica e semantica) rispetto ai valori reali;
3. *aggiornamento*, ovvero la rispondenza ai valori reali del fenomeno;
4. *completezza*, la presenza cioè di tutti i valori necessari, le occorrenze, gli attributi;
5. *credibilità*, ovvero l'esistenza di una fonte certa;
6. *precisione*, la proprietà del valore assegnato ad un attributo nel fornire il grado di informazione richiesta da uno specifico contesto d'uso;
7. *sicurezza*, che significa che l'accesso ai dati può essere effettuato solo da parte di utenti autorizzati;
8. *disponibilità*, ovvero la capacità dei dati di essere sempre rintracciabili e accessibili, anche da soggetti esterni al sistema (se previsto);

¹⁰ Anche sulla base di queste prospettive, le caratteristiche stesse dei dati si potrebbero classificare in base a due differenti giudizi: sulla "qualità interna" dei dati (es. completezza, credibilità, accuratezza) e sulla "qualità esterna" dei dati (es. disponibilità, portabilità, accessibilità).

9. *portabilità*, cioè la possibilità di trasferimento dei dati da un sistema ad un altro;
10. *ripristinabilità*, ovvero la capacità di ripristinare l'integrità fisica e logica dei dati;
11. *efficienza*, la proprietà dei dati di essere elaborati e di fornire prestazioni adeguate rispetto alla quantità di risorse usate e nelle circostanze stabilite;
12. *tracciabilità*, ovvero la capacità di sapere quali dati sono stati trattati, da chi, quando, con quali modalità;
13. *comprensibilità*, cioè il reale significato dei dati è facile da comprendersi da parte di persone o macchine;
14. *accessibilità*, essere acceduti in particolare da persone che necessitano di una tecnologia di supporto o configurazioni speciali a causa di una disabilità;
15. *conformità a regolamenti*, cioè la capacità dei dati di aderire a standard, convenzioni o regolamenti e regole simili relative alla qualità dei dati.

Prima di passare all'esame della nozione di "informazione", è utile richiamare anche la norma ISO 8402-1984 che, in ambito aziendale, ha definito qualità del dato "*il possesso della totalità delle caratteristiche che portano al soddisfacimento delle esigenze, esplicite o implicite, dell'utente*". Questa definizione anticipa quanto diremo nel prossimo paragrafo, proiettando la qualità dei dati sullo sfondo della missione dell'informazione: soddisfare le esigenze dell'utente.

1.2. L'informazione: definizione

È stato osservato che ogni organizzazione o sistema sociale (dunque anche la pubblica amministrazione) è riconducibile a schemi in cui tutte le attività ivi svolte

possano essere controllate e analizzate attraverso un flusso informativo che ne descriva l'andamento¹¹.

Questa descrizione può avvenire attraverso una vera e propria schematizzazione del sistema che identifichi una rete informativa, eventualmente suddivisa in ulteriori sottoreti o centri di informazione.

Alla base del funzionamento di ogni organizzazione o sistema sociale vi sono processi decisionali che i dati, presi singolarmente, non sono in grado di attivare. Emergono, in questo contesto di processi, l'importanza e il ruolo dell'informazione.

In via generale possiamo intendere per *informazione* qualunque nozione che accresca la conoscenza di un certo fenomeno. Più in dettaglio, e per restare aderenti all'ambito che ci riguarda, l'informazione è l'insieme di uno o più dati “*memorizzati, classificati, organizzati, messi in relazione o interpretati nell'ambito di un contesto in modo da avere un significato*”¹².

Prodotto finale del processo di produzione *ut supra* evocato, l'informazione si connota da un'assoluta soggettività, distinguendosi proprio per questo in modo netto dai dati elementari, dai quali tuttavia origina.

Abbiamo segnalato l'uso indistinto che sovente viene fatto dei termini *dato* e *informazione*. Forse il massimo esempio di questa interscambiabilità – dalla quale comunque si avverte – è fornito da DAVIES. Questi definisce molto efficacemente l'informazione nel seguente modo: “*l'informazione non è altro che un dato che è stato sottoposto a un processo che lo ha reso significativo per il destinatario, e realmente importante per il suo processo decisionale presente e futuro*”¹³.

Ecco dunque che l'informazione non risulta essere solo e semplicemente connotata da una *soggettività*, ma è anche intrinsecamente caratterizzata da *relatività*

¹¹ Così FORRESTER, J.W., *Industrial Dynamic*, MIT Press, Cambridge, 1961, pp. 53 e ss..

¹² BLUMENTHAL, S.C., *cit.*, 1973, p. 35.

¹³ DAVIES, G.B., *cit.*, 1974.

e *finalizzazione*, in quanto destinata ad un soggetto per il raggiungere un certo scopo.

Vediamo in dettaglio questi “pilastri” dell’informazione.



Figura 4 – I pilastri dell’informazione

Il *contenuto* dell’informazione, quale risultato di un processo di elaborazione, identifica i dati elementari o sintetici dai quali l’informazione è stata prodotta. A parità di dati, avremo informazioni dal contenuto identico. Nel caso in cui vi sia una combinazione di dati diversi, può essere necessario ricostruire il processo attraverso il quale si è giunti all’elaborazione dell’informazione (di analisi, sintesi o correlazione).

Il destinatario dell’informazione si aspetta (e questo è ancor più chiaro se si pensi all’ipotesi in cui il destinatario dell’informazione abbia egli stesso richiesto l’informazione) di conoscere il fenomeno di suo interesse in modo completo, significativo e corretto.

Il *destinatario* – o meglio, lo scopo che egli vuole perseguire – è dunque elemento caratterizzante l’informazione, in quanto ne condiziona il processo

elaborativo. Quest'ultimo deve essere in grado di rendere l'informazione idonea all'uso.

Dunque l'informazione ha una precisa *finalità*: far sì che il destinatario possa utilizzarla per perseguire in modo efficace un certo scopo. In questo senso, la finalità dell'informazione è l'uso stesso che dell'informazione il destinatario vuole fare.

Queste considerazioni rilevano in particolare nell'ottica di una normalizzazione delle richieste di informazioni. A parità di scopi degli utenti, deve corrispondere un tipo di richiesta di informazioni ben definita.

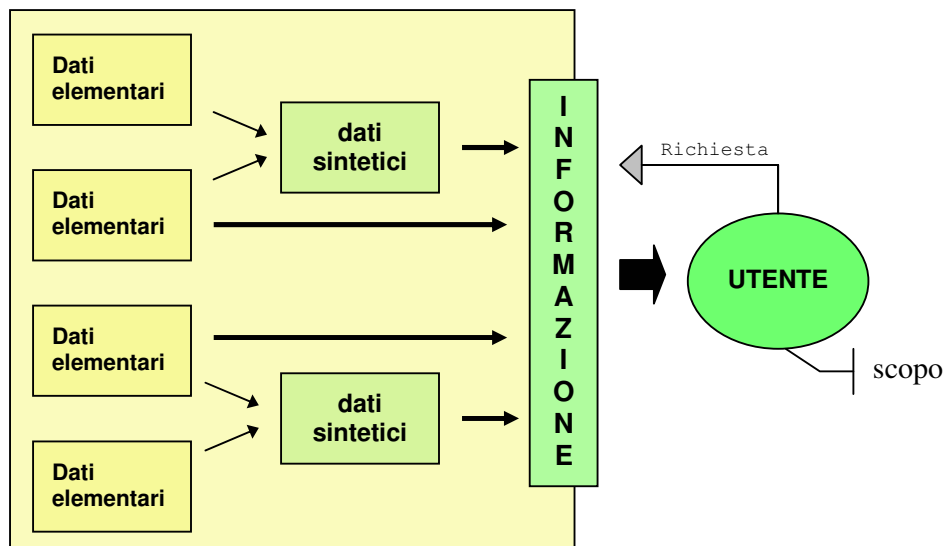


Figura 5 – Richiesta, informazione, scopo

Vi sono infine altri tre elementi caratterizzanti l'informazione: il modo o modalità di presentazione dell'informazione; il luogo in cui deve essere resa accessibile; i tempi entro i quali l'informazione deve essere comunicata. Anche questi elementi condizionano il processo di produzione-elaborazione dell'informazione.

Se infatti la qualità dei dati elementari e/o sintetici è requisito necessario perché si abbia una informazione di qualità, non è tuttavia elemento sufficiente.

La qualità dell'informazione – quale risultato del processo elaborativo – dipende in massima parte dal livello di efficienza con cui si è in grado di soddisfare le esigenze del destinatario (scopo). Affinché l'informazione possa realizzare un adeguato livello di efficienza, dunque, è essenziale che l'informazione rispetti i parametri poc'anzi enunciati: modalità di presentazione, luogo di accesso, tempi di comunicazione. Ma vi è di più.

Una volta che l'informazione è stata elaborata, la fase successiva è quella dell'azione, ovvero l'uso di quella informazione per raggiungere lo scopo prefissato. L'informazione è dunque elemento di ingresso di un processo decisionale che può essere interno al sistema o esterno ad esso, e che porta alla realizzazione di una determinata azione. Processo che possiamo giustappunto definire di *conversione delle informazioni in azioni*¹⁴.

Nel prosieguo dell'analisi, tratteremo anche questi aspetti, rilevanti ed essenziali per l'agire di ogni organizzazione.

1.3. Metadato

Nei sistemi complessi, caratterizzati da una molteplicità di dati e processi decisionali, risulta utile se non indispensabile *annotare* l'informazione con ulteriori dati non contenuti nell'informazione stessa, arricchendola con dati che possono essere ricavati dall'analisi del suo contenuto o del contesto.

Questi dati aggiuntivi sono chiamati “metadati” proprio in quanto non fanno parte della struttura formale dell'informazione.

¹⁴ Così FORRESTER, J.W., *cit.* 1961.

Essi contribuiscono ad incrementare il potenziale significante dell'informazione favorendo la sua successiva, ulteriore elaborazione. Sono dunque dati a supporto dell'informazione o dei dati primari (elementari)¹⁵.

In letteratura si trovano molte definizioni di metadati, a seconda del contesto di riferimento. Possiamo ad esempio ricordare le seguenti:

- “*Machine-understandable information about Web resources or other things*”¹⁶;
- “*Data associated with objects which relieves their potential users of having to have full advance knowledge of their existence or characteristics. A user might be a program or a person*”¹⁷;
- “*Structured data about resources that can be used to help support a wide range of operations*”¹⁸.

L'origine dei metadati risale agli inizi degli anni settanta, quando furono creati i primi dizionari di dati (*data dictionaries*), usati per attività di pianificazione, controllo e valutazione degli archivi informativi.

Solo negli novanta, tuttavia, si è iniziato ad avere consapevolezza della portata e del valore dei metadati. Questo probabilmente è avvenuto per il passaggio dalla logica dei mainframe a quella di tipo client-server, che ha visto nella gestione in rete di database e nell'accesso alle informazioni elementi essenziali per lo sviluppo dei servizi e delle applicazioni.

Oggi l'importanza dei metadati è ricondotta ad una vera e propria valorizzazione della conoscenza, quale supporto indispensabili per ogni processo

¹⁵ La distinzione tra dati e metadati non è intrinseca, ma dipende dal contesto nel quale sono utilizzati.

¹⁶ BERNERS-LEE, T., *Metadata Architecture*, 1997, disponibile all'URL www.w3.org/DesignIssues/Metadata (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

¹⁷ DEMPSEY, L., RACHEL, H., *Metadata: a current view of practice and issues*, in *Journal of Documentation*, Vol. 54, 2, 1998, pp. 145-172.

¹⁸ DAY, M., *Metadata for digital preservation: a review of recent developments*, in P. CONSTANTOPOULOS and I. T. SØLVBERG, (eds.), *Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 5th European Conference, ECDL 2001, Darmstadt, Germany, September 4-9, 2001, Proceedings, Lecture Notes in Computer Science*, 2163, Berlin: Springer-Verlag, 2001, pp. 161-172.

decisionale nonché primo ed essenziale fondamento verso la società della conoscenza¹⁹.

La necessità di sistemi integrati e flessibili, l'aumento vertiginoso del patrimonio informativo e le sempre più sofisticate esigenze degli utenti sono solo alcune delle ragioni dell'importanza strategica di sistemi di integrazione dei dati, e dunque dell'utilizzo dei metadati.

I metadati sono in grado di soddisfare esigenze molto diverse, dalla descrizione e collocazione di una risorsa, alla valorizzazione della portata semantica della stessa.

Proprio in base alla funzione svolta, i metadati possono essere così classificati²⁰:

- *metadati descrittivi*, che forniscono elementi di identificazione delle risorse, facilitando la presentazione e il reperimento;
- *metadati amministrativi e gestionali*, che consentono l'organizzazione, la gestione, la localizzazione e le statistiche delle risorse;
- *metadati strutturali*, quelli che facilitano l'archiviazione e la conservazione delle risorse (es. formato del file), nonché il collegamento di diverse componenti delle risorse per un'adeguata e più completa fruizione (mappatura di schemi di metadata diversi) .

Altra tipica distinzione dei metadati si fonda su una classificazione in cinque livelli, ovvero (in ordine crescente):

- i. le *istanze di dati*, il livello più basso della classificazione, che rappresenta quegli elementi che non dicono nulla su se stessi;

¹⁹ Cfr. Comunicazione della Commissione del 13 marzo 2001 - eEurope 2002: Impatto e priorità, comunicazione in vista del Consiglio europeo di Stoccolma, 23-24 marzo 2001 [COM(2001) 140].

²⁰ CORRADINI F.e altri, *Interoperabilità e cooperazione nell'e-government: il ruolo dei metadati*, Dipartimento di Matematica e Informatica - Università di Camerino.

- ii. i *metadati sintattici*, che rappresentano i primi veri metadati e informano relativamente a questioni quali il formato del linguaggio, la lunghezza del documento, i permessi, e così via;
- iii. i *metadati strutturali*, che forniscono una struttura alle unità di dati, organizzandoli secondo una struttura gerarchica (relazionale o ad oggetti);
- iv. i *metadati di riferimento*, che si basano sulla struttura gerarchica e forniscono link tra differenti modelli di dati²¹;
- v. i *metadati di dominio*, che – al più alto livello – sono tipicamente descritti sotto forma di ontologia²² fornendo un supporto cruciale per la condivisione di informazioni in contesti eterogenei.

Trattandosi di elementi di informazione, inoltre, i metadati possono essere presenti e gestiti in tre diversi modi:

- nell'informazione stessa (o nel documento) a cui sono associati;
- in informazioni (o documenti) diversi, che vengono immediatamente associati all'oggetto a cui sono riferiti;
- in informazioni (o documenti) diversi che possono essere trattati anche separatamente.

È anche possibile che vi siano metadati sui metadati, ossia di meta-metadati, che consiste nel fare affermazioni sui metadati stessi, quello che in termine tecnico viene chiamato il “discorso sul discorso” o reificazione²³. Trattandosi di veri e propri dati, anche i metadati possono essere descritti da ulteriori metadati: *un conto è affermare che il Codex ha delle proprietà, altra cosa è affermare che Accursio ha fatto affermazioni sulle proprietà del Codex*. Il numero di metalivelli dipende dalle

²¹ Questo tipo di metadati può variare sensibilmente al fine di permettere che differenti applicazioni che sfruttano modelli di dati diversi possano tra loro dialogare.

²² Vedremo nel successivo paragrafo cosa si debba intendere per ontologia.

²³ Si veda CANTONI, F., MANGIA., G., *Lo sviluppo dei sistemi informativi nelle organizzazioni. Teoria e casi*, Milano, 2005, p.100: “Il concetto di reificazione si riferisce al processo di dare forma alle nostre esperienze attraverso la produzione di oggetti che congelano questa esperienza... La reificazione modella la nostra esperienza”.

caratteristiche delle applicazioni e dalle specifiche esigenze. Per ovviare alla separazione che la metalivellazione impone necessariamente secondo una visione di finalità, nasce la metodologia delle folksonomie ossia quella di assegnare ad ogni risorsa di dati o informazioni metadati privi di ogni struttura organica o tassonomica.

Nel mondo della telematica e in particolare di Internet, viene valorizzata quale funzione principale dei metadati quella di migliorare la ricerca e il reperimento di informazioni. Essi dunque sarebbero strumenti principali per rendere le ricerche più efficaci.

È questa tuttavia una concezione limitante, ancorché la ricerca sia una funzione importante nel mondo dell'informazione elettronica. È bene sottolineare invece la varietà dei contesti nei quali i metadati possono essere utilizzati, e dunque l'ampiezza del ventaglio di esigenze che essi possono soddisfare. Prima fra tutte quella di costituire una rete di relazioni fra dati o informazioni e affermazioni di contesto, affermazioni oggettive o soggettive, ma in ogni caso condivisibili.

Per fare un esempio, possiamo pensare all'utilizzo dei metadati nell'ambito della c.d. *digital preservation*, il campo della scienza informatica che si occupa (e preoccupa) di garantire la persistenza e la fruibilità nel tempo delle risorse informative²⁴. Si tratta in questo contesto di usare i c.d. "metadati conservativi", che catalogano l'informazione digitale e il suo contenuto insieme ai processi adottati per la sua creazione e a quelli necessari per la sua interpretazione.

È altresì importante, in un sistema complesso come quello di una pubblica amministrazione, arricchire i processi elaborativi dei dati talché possano ricostruirsi in ogni momento tutti i passaggi che hanno portato all'elaborazione dell'informazione.

Le fasi del processo produttivo – dalla trasformazione dei dati elementari in dati sintetici, alla vera e propria creazione dell'informazione – possono essere

²⁴ Vi sono molte iniziative a livello internazionale su questo tema importante. Si veda ad esempio, in ambito europeo, il "Digital Preservation Europe" (DPE): <http://www.digitalpreservationeurope>.

tracciate e documentate con l'ausilio di metadati. Svolgono un ruolo essenziale, dunque, per ogni organizzazione o sistema sociale. Possono essere utilizzati come documentazione dei processi di trasformazione dei dati (*drill-down*) o come elementi per comprendere come sono stati ottenuti i dati e quali relazioni intercorrano tra dati provenienti da diverse aree del sistema (*drill-across*).

In una strategia volta alla valorizzazione del potenziale informativo del sistema, rilevano gli strumenti di estrazione, trasformazione e caricamento dei dati definiti come *Extract, Transform and Load* (ELT). Questi sono strumenti di integrazione dei dati che utilizzano l'annotazione dei metadati per ottimizzare la gestione dell'informazione o, per usare un'espressione evocativa, per ottimizzare la gestione della conoscenza²⁵.

1.4. Conoscenza e ontologie

Il problema della rappresentazione della conoscenza ha interessato da sempre il dibattito filosofico. Oggi questo dibattito pare riproporsi in un contesto del tutto nuovo: quello dell'informazione elettronica.

Nell'era digitale, caratterizzata da una proliferazione di dati e informazioni, ha assunto una fondamentale importanza l'utilizzo dei metadati per valorizzare l'informazione e gestire la conoscenza. Si è assistito infatti ad una sostanziale convergenza tra il sistema dei metadati e il *Knowledge Management*²⁶.

Sul finire degli anni novanta il sapere è stato oggetto d'analisi nelle organizzazioni attraverso la creazione di una serie di presupposti fondamentali per l'adozione di un nuovo approccio ai processi decisionali. Da questa nuova

²⁵ Come vedremo nel successivo capitolo 5, i metadati e in generale gli strumenti di integrazione dei dati supportano anche l'interscambio dei dati e delle informazioni tra sistemi eterogenei, così rendendo effettiva la loro circolazione e concreta disponibilità.

²⁶ È la disciplina che si occupa di gestire in modo ottimale il patrimonio informativo presente in un sistema/organizzazione: immagazzina e organizza dati, informazioni e processi con lo scopo di incrementare le prestazioni del sistema nel suo complesso. I dati raccolti vengono memorizzati in uno specifico database chiamato *Knowledge Base*.

impostazione è emersa l'esigenza di garantire la trasformazione di dati in conoscenza piuttosto che la disponibilità di grandi quantità di dati grezzi.

Questi processi di gestione si basano su un approccio globale: culturale, organizzativo e tecnologico, in grado di rendere la conoscenza²⁷ al contempo creabile²⁸, implicita²⁹, esplicita³⁰.

In questo scenario, le ontologie hanno assunto una importanza strategica, in quanto mirano – attraverso l'interpretazione di dati e metadati – ad organizzare le informazioni per concetti e relazioni semantiche.

La semantica, in linguistica, studia il significato delle parole e delle frasi. Nella scienza delle informazioni, con il termine semantica si fa riferimento al significato di un insieme di simboli nell'ambito di uno schema di rappresentazione. Il metodo utilizzato per associare ad ogni simbolo o parola uno o più significati, grazie ad una classificazione condivisa dei contenuti, si chiama appunto "ontologia".

Meglio: l'ontologia è lo schema di rappresentazione con il quale si descrive un dominio. È la specificazione formale di una concettualizzazione condivisa.

Essa dunque:

- identifica i concetti, le relazioni e i vincoli rilevanti in un dominio;
- e definisce la conoscenza in un linguaggio formale riconosciuto da una comunità.

Il concetto di ontologia è molto comune nell'ambito dell'intelligenza artificiale³¹ proprio per la sua capacità di rappresentare la conoscenza³². È uno strumento molto potente per l'organizzazione dei domini cognitivi e dei dati³³.

²⁷ La letteratura relativa al Knowledge Management distingue due tipologie di conoscenza: una esplicita e una tacita, distinte dalla facilità o meno di essere codificate in un insieme di regole, procedure e modelli. Il ciclo di vita della conoscenza è articolato in cinque fasi: 1. creazione/assimilazione dall'esterno; 2. generazione di nuova conoscenza; 3. trasferimento/condivisione; 4. capitalizzazione/stoccaggio; 5. reperimento di nuova conoscenza.

²⁸ Occasionale, conoscibile, oggetto di ricerca e sviluppo, sistematicizzabile.

²⁹ Tacita, individuale, privata, verbale, destrutturata, incorporata.

³⁰ Formalizzata, scritta, pubblica, organizzata, sociale, condivisa, strutturata.

L'ontologia descrive il modo in cui diversi schemi vengono combinati in una struttura dati contenente tutte le entità rilevanti e le loro relazioni in un dominio. È dunque il tentativo di formulare una concettualizzazione esaustiva e rigorosa nell'ambito di un dato dominio o sistema. Solitamente si tratta di una struttura dati gerarchica che contiene tutte le entità rilevanti, le relazioni esistenti fra di esse, le regole, gli assiomi ed i vincoli specifici del dominio. Tale struttura viene formalizzata per mezzo di linguaggi semantici che devono rispondere alle leggi della logica formale³⁴.

L'obiettivo è quello di creare un sistema in cui ogni processo sia facilitato dalla presenza di applicativi che, tramite la conoscenza mappata dalle ontologie, siano in grado di integrare le informazioni.

Come è stato detto, l'ontologia permette di descrivere le relazioni tra tipi di elementi, ma senza fornire informazioni su come utilizzare queste relazioni dal punto di vista computazionale.

Ad esempio, le ontologie sono utilizzate per definire i metadati che descrivono testi e che permettono di recuperare documenti esprimendo *query* complesse. Si può partire da concetti semplici, ma si può raffinare la ricerca esprimendo vere e proprie asserzioni composte da un soggetto, un predicato ed un oggetto.

Le ontologie sono state sviluppate per fornire una semantica alle informazioni processabile dalle macchine e, quindi, comprensibile sia ad agenti umani che da

³¹ La branca della scienza informatica che si occupa della simulazione dell'intelligenza umana per mezzo di macchine. Si propone di realizzare sistemi hardware o software tali da evocare comportamenti rientranti nel dominio dell'intelligenza umana e cioè: ragionamento, apprendimento, comprensione dei linguaggi, soluzione di problemi. Tra i principali campi di interesse dell'intelligenza artificiale vi è la realizzazione dei c.d. "sistemi esperti".

³² Le ontologie sono nate nell'ambito dell'Intelligenza Artificiale con lo scopo di facilitare la condivisione e il riutilizzo della conoscenza su larga scala da parte di agenti, umani o non (sistemi applicativi, per esempio).

³³ Esiste una quantità significativa di lavoro nel settore delle ontologie, che include l'uso di XSLT per derivare RDF da documenti XML e la comparsa di database e motori di ricerca RDF di tipo generalizzato. Per maggiori approfondimenti si rinvia al successivo capitolo 5.

³⁴ La logica ha trovato un importante settore di applicazione nella messa a punto di un linguaggio, detto "linguaggio formale", atto a rispondere alle necessità di precisione richiesta dall'impianto razionale della matematica. La logica formale è quella che si cura della pura forma e della struttura del ragionamento, astraendolo dal contenuto, rispetto al quale risulta più generale.

software. Dato un dominio, l'ontologia ne chiarisce la struttura della conoscenza, creando una sintassi da associare ai termini e da condividere tra tutti coloro i quali devono interagire con il dominio stesso.

Non si deve però confondere l'ontologia con la tassonomia³⁵, in quanto la prima va oltre l'idea della seconda: l'ontologia implica infatti anche i particolari vincoli e le relazioni che intercorrono tra i vari concetti, non solo dunque un vocabolario e le terminologie ad esso correlate³⁶.

Una ontologia è una specificazione formale ed esplicita di una concettualizzazione possibilmente condivisa³⁷ all'interno di una comunità. Da questa definizione si è in grado di comprendere le sue molteplici caratteristiche:

- è “formale”, in quanto deve essere comprensibile dalle macchine (esistono diversi gradi di formalità);
- è “esplicita”, in quanto ogni attributo e ogni suo vincolo è ben definito;
- è “concettualmente condivisa”, perché rispecchia – grazie ad una uniformità di concettualizzazione – i dettami di una conoscenza comune a sistemi diversi.

Esistono inoltre diversi tipi di ontologie:

- (i) *ontologie di dominio o “core”*, che riguardano un particolare campo disciplinare (giuridico, per esempio);
- (ii) *ontologie dei metadati*, che forniscono un vocabolario descrittivo del contenuto di informazioni (Dublin Core³⁸, per esempio);

³⁵ Una tassonomia rappresenta un metodo di classificazione sistematica di oggetti: si tratta di una struttura gerarchica di concetti.

³⁶ Una tassonomia rappresenta un metodo di classificazione sistematica di oggetti: si tratta di una struttura gerarchica di concetti.

³⁷ Così GRUBER, T. R., *A translation approach to portable ontologies*. *Knowledge Acquisition*, 5(2):199-220, 1993: “An ontology is an explicit specification of a conceptualization. The term is borrowed from philosophy, where an ontology is a systematic account of Existence. For knowledge-based systems, what “exists” is exactly that which can be represented”.

³⁸ Per approfondimenti, si veda il capitolo 5.

- (iii) *ontologie fondazionali*, valide attraverso vari domini perché riguardano concetti generici e di uso comune;
- (iv) *ontologie di scopo*, che riguardano concetti utilizzati per particolari funzioni ed attività, specificando i termini introdotti nelle ontologie generiche (rappresentano la struttura dei processi);
- (v) *ontologie di applicazione*, che descrivono concetti dipendenti sia da un particolare dominio che da uno scopo, e sono di solito una combinazione di tutte le sub-ontologie per applicazione.

L'obiettivo ultimo delle ontologie è quello di esprimere la semantica insita nei dati e nelle informazioni, conseguentemente vi è l'ambizione di permetterne il riuso anche se tale obiettivo è da imputarsi più a meccanismi di organizzazione degli standard piuttosto che nella tecnologia delle ontologie stessa. Si pensi anche solo alla modellazione delle ontologie, che avviene per classi: il meccanismo dell'ereditarietà consente di definire un'unica volta gli attributi che classi ad uno stesso livello ereditano dal padre. La possibilità di definire come valore di un attributo un'altra classe consente di stabilire qualsiasi tipo di relazione fra classi (si può cioè esprimere il valore di quell'attributo solo servendosi di istanze della classe cui punta).

Ci sono tre differenti vie per applicare le ontologie alla semantica delle informazioni.

L'approccio *single ontology* utilizza un'ontologia globale per la definizione di un vocabolario semantico condiviso. L'ontologia globale può essere ottenuta anche coniugando diverse ontologie in un'ottica di modularizzazione della conoscenza. Questo sistema è adatto per problemi di integrazione di fonti di informazione abbastanza omogenee tra loro.

L'approccio *multiple ontology* definisce le ontologie locali per ogni fonte di informazione, per cui vengono risolti i problemi legati dalla loro eterogeneità.

Diventa essenziale l'attività di mappatura delle diverse ontologie, attività che non sempre risulta fattibile.

Infine, l'approccio *ibrido* fonde le caratteristiche dei due approcci sopra descritti, e introduce un vocabolario condiviso (spesso un'ontologia vera e propria, contenente i termini base – *primitives* – del dominio di interesse), col cui linguaggio sono descritte le ontologie locali.

Le ontologie sono una risorsa chiave nello scambio informativo. Per questo motivo sono diventate una tecnologia fondamentale nelle aree del *Knowledge Management*, ivi compresa la gestione dell'informazione in ambito pubblico, come vedremo nel prosieguo della trattazione.

Le ontologie si possono applicare in tre diverse aree corrispondenti a tre tipologie di network:

- le *intranet*, ambienti ad accesso riservato appartenenti ad una certa organizzazione (corrisponde all'area del *Knowledge Management*);
- l'*Internet*, ambiente ad accesso libero per eccellenza nei quali si sono sviluppati, non senza problemi, rapporti tipo Business-to-Consumer (corrisponde all'area dell'*e-commerce*);
- le *extranet*, reti ad accesso limitato dall'esterno, tipico dei sistemi business-to-business o Government-to-Government (corrisponde all'area dell'electronic business e dell'*e-government*).

L'analisi e la definizione del dato, dell'informazione, del metadato, della semantica del dato rappresentano il punto di partenza metodologico per meglio comprendere la definizione di “dato pubblico” nel sistema e-government.

Come emergerà nel prosieguo, qualità di dati e qualità delle informazioni sono fortemente condizionate dalla progettazione e dal funzionamento del sistema nel quale i processi di elaborazione vengono realizzati (il sistema informativo³⁹).

Nel settore pubblico, semplificando il discorso, ad ogni pubblica amministrazione corrisponde un sistema, e ad ogni sistema corrispondono processi interni la cui efficienza poggia proprio sulla qualità dei dati e delle informazioni.

Vediamo dunque il ruolo che dati e processi hanno nell'esercizio della funzione pubblica, con particolare riferimento al c.d. "governo elettronico".

³⁹ Cfr. nota 5.

Capitolo 2

Il dato pubblico e il procedimento amministrativo

Ogni processo decisionale si fonda su una elaborazione di dati e delle informazioni che tende a distillare da questa conoscenza (esperienza sull'uso delle informazioni e dei dati e degli effetti prodotti). Per questo motivo, nel settore pubblico, la gestione del patrimonio immateriale (dati e informazioni) è elemento strategico per l'efficienza dell'azione amministrativa e l'effettività dei diritti del cittadino.

Perché principi quali *semplificazione* e *trasparenza* possano trovare concreta attuazione, è indispensabile che l'agire amministrativo venga guidato da una visione "per processi".

2.1. I dati pubblici

Le amministrazioni trattano una grande quantità di dati su cittadini, imprese, enti e territorio.

Gestire questi dati in modo corretto ed efficiente è senza dubbio attività complessa, se si pensa anche all'ampia varietà di dati esistenti. Possono infatti essere enunciate tante definizioni di "dati pubblici" quanti sono i criteri utilizzabili per la loro classificazione.

Con il duplice intento di fornire indicazioni alle pubbliche amministrazioni sulla tematica e formulare raccomandazioni al legislatore per l'elaborazione di nuove norme in materia di conoscibilità dei dati pubblici, l'Autorità per

l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (AIPA, ora CNIPA⁴⁰) ha elaborato nel 2002 un documento sui dati gestiti dalle amministrazioni italiane, molto utile per un primo approccio al tema⁴¹.

Viene anzitutto affrontata la problematica dei dati pubblici, fornendo alcune classificazioni rilevanti:

- (i) “dati accessibili pubblicamente”, ovvero quelli per i quali mancano requisiti di riservatezza per l'accesso: questa definizione riflette l'aspetto legato alla legittimità della consultazione da parte di soggetti interessati. Gli atti normativi sono un tipico esempio di dati pubblicamente accessibili;
- (ii) “dati detenuti da un soggetto pubblico”, ritenuti pubblici dunque sulla base della natura del soggetto che li detiene. Questa è la nozione ufficiale adottata dalla Commissione europea nel Libro verde sull'informazione del settore pubblico nella società dell'informazione⁴²;
- (iii) “dati di interesse di un soggetto pubblico”, definizione in base alla quale la natura pubblica del dato è il riflesso della natura pubblica non del soggetto che lo detiene (cioè il *titolare* del dato), ma del soggetto *fruitore* del dato medesimo. Il titolare, infatti, può essere anche un soggetto privato (si pensi ai dati di traffico telefonico).

A queste accezioni, si potrebbe aggiungere una di tipo funzionale: sono dati pubblici quei dati che sono impiegati per lo svolgimento di attività a rilevanza pubblica, qualunque sia la natura del soggetto che svolga detta attività.

⁴⁰ L'AIPA è stata istituita con il D.Lgs. 39/93. Per effetto del combinato disposto di cui all'art. 176 del D.Lgs. 196/2003 e dell'art.5, comma2 del D.Lgs. 343/2003, l'AIPA è stata soppressa e sostituita dal CNIPA, il Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione.

⁴¹ AIPA, *I dati pubblici: linee guida per l'accesso, la comunicazione e la diffusione*, Quaderno n. 8, aprile 2002, consultabile all'URL: www.cnipa.gov.it/site/_files/dati_publici.pdf (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

⁴² Commissione europea, Libro verde sull'informazione del settore pubblico nella Società dell'Informazione, Bruxelles, 1999, disponibile all'URL: http://ec.europa.eu/information_society/policy/psi/docs/pdfs/green_paper/gp_it.pdf (ultimo accesso al 17 marzo 2009).

Come bene ricorda l'AIPA nel richiamato documento, i dati pubblici possono inoltre essere classificati sulla base di caratteristiche quali:

- l'identificabilità;
- la presenza in registri pubblici o simili;
- l'aggregazione e la generalizzazione;
- il grado di elaborazione;
- l'utilità per i soggetti interessati ad accedervi.

L'identificabilità è un requisito correlato alla capacità di un dato di identificare o meno un soggetto. Nel primo caso si avranno dati personali, eventualmente specificati nelle sotto categorie di dati comuni, dati sensibili o a carattere giudiziario, quest'ultimi maggiormente tutelati vista la loro delicatezza. Nel caso invece i dati non siano in grado di identificare un soggetto, si potranno definire come "dati anonimi" oppure "anonimizzati", nell'ulteriore ipotesi in cui i dati originariamente personali siano stati privati della loro capacità di identificazione.

Il secondo criterio di classificazione da considerare è la provenienza dei dati, o – per usare l'espressione utilizzata dall'AIPA – la "presenza in registri pubblici". I dati possono infatti essere archiviati in pubblici registri, ovvero base di dati o elenchi cartacei conoscibili da chiunque. È comunque possibile che la norma di legge e/o il regolamento che disciplina l'accesso a questi dati preveda limiti alle modalità, anche temporali, di comunicazione e diffusione dei dati stessi.

Altra e differente tipologia di dati è quella individuata sulla base di fenomeni di aggregazione e fenomeni di generalizzazione.

Secondo il criterio di aggregazione, possiamo avere dati elementari e dati statistici. I primi sono quelli che rappresentano *hic et nunc* una determinata realtà, non riconducibile ad elementi più semplici (es. età di una persona); i secondi sono

invece quelli generati da una elaborazione effettuata attraverso processi di aggregazione e di dati elementari⁴³ (es. età media di un gruppo di persone).

Quanto invece al criterio di generalizzazione, si distinguono i metadati e gli schemi di dati. Mentre i primi, come abbiamo già visto nel capitolo che precede, sono asserzioni su dati che definiscono delle relazioni, i secondi sono descrizioni di un insieme di classi di dati e delle relazioni che tra essi intercorrono⁴⁴. In altre parole mentre i metadati si possono concentrare sul lato estensionale del dato, gli schemi di dati (come anche i modelli logici dei database) si concentrano sulla modellazione concettuale del lato intensionale delle informazioni.

Con riferimento al grado di elaborazione, si distinguono i dati grezzi, i dati di base e i dati arricchiti.

I dati grezzi sono quelli che si trovano nella forma in cui sono stati raccolti in quanto non ancora sottoposti ad elaborazioni significative⁴⁵.

I dati di base sono invece quelli già elaborati al fine minimo di essere elaborabili al di fuori di un singolo sistema, da parte di altri soggetti rispetto a chi li ha raccolti⁴⁶.

Infine i dati arricchiti, o dati elaborati, quelli cioè che risultano da operazioni di ricerca o di confronto con informazioni di differente provenienza, ma riferite ad uno stesso fenomeno⁴⁷.

⁴³ Sul punto ci si è già soffermati nel precedente capitolo precedente.

⁴⁴ Su questi concetti torneremo anche nel prosieguo della trattazione. Qui, per esemplificare, riportiamo quanto riferito nel quaderno AIPA del 2002: un quadro di un orario ferroviario è un insieme di dati; la proprietà per cui gli orari di arrivo e partenza sono rappresentati mediante due cifre per l'ora e due cifre per il minuto è un metadato; la conoscenza della relazione tra treni e città collegate da treni, attraverso gli orari di arrivo e di partenza, è lo schema dei dati del quadro.

⁴⁵ Sono ad esempio: "dati acquisiti tramite digitazione da moduli di carta (oppure via internet tramite moduli elettronici), prima delle verifiche tese a confrontarne il contenuto con altri dati contenuti in archivi di riferimento o raccolti contestualmente; messaggi ricevuti per posta elettronica prima di operazioni di marcatura del testo le quali ne caratterizzano specifiche parti o informazioni presenti; dati geografici prima delle operazioni di normalizzazione". Così AIPA, Quaderno cit., p. 7.

⁴⁶ A questo fine rilevano i processi di normalizzazione delle informazioni e di standardizzazione dei modelli di cui si parlerà nel successivo capitolo 5.

⁴⁷ AIPA, Quaderno cit., p. 7: "Esempi di dati arricchiti sono: la posizione fiscale di un'impresa come risulta da diverse basi di dati del Ministero dell'economia e finanze; i dati contenuti nello stato di famiglia di un cittadino; l'indice dei prezzi al consumo collegato ad una città; una carta geografica ricavata da dati fotogrammetrici grezzi".

Il documento elaborato dall'AIPA fa emergere anche un'ulteriore nozione trasversale di dati pubblici, che può interessare ciascuna delle tipologie di dati sopra enunciate: si tratta dei c.d. "dati essenziali".

I dati essenziali sono i dati pubblici dei quali i cittadini, le imprese e altri operatori privati devono poter disporre per esercitare i propri diritti. Rappresentano dunque una tipologia di dati fondamentale per la stessa azione amministrativa.

I dati essenziali si distinguono in relazione all'utilità per i soggetti interessati ad accedervi, e possono essere definiti come quei dati necessari per cittadini, imprese e altri soggetti privati per il soddisfacimento dei loro diritti. Per questo motivo, pur in assenza di una definizione giuridica, i dati essenziali si possono ricondurre a quella categoria di dati la cui conoscibilità è sancita da leggi, come quella sulla trasparenza amministrativa.

Ecco alcuni esempi di dati essenziali:

1. leggi e regolamenti;
2. dati statistici nazionali più importanti o necessari per le decisioni individuali o collettive;
3. dati personali in possesso dei soggetti pubblici e che riguardano il richiedente;
4. le indicazioni necessarie ad usufruire dei servizi erogati da soggetti pubblici e a verificare lo stato dell'iter amministrativo (es. portali e sportelli di accesso unificati ai servizi).

Estensivamente possiamo considerare essenziali anche i seguenti dati:

5. i dati relativi a un cittadino o a un'impresa in possesso di soggetti pubblici. Da ciò deriverebbe la necessità di garantire non soltanto il diritto di accesso, ma anche il diritto di aggiornarli secondo determinate procedure;

6. i dati, di qualsiasi natura, in possesso di soggetti pubblici e necessari per un altro soggetto pubblico al fine di adempiere ai propri compiti istituzionali.

Individuare quali dati siano essenziali è fondamentale al fine di gestire e garantire la loro conoscibilità, costituita da quell'insieme di regole che disciplinano la fruibilità dei dati stessi in favore dei soggetti interessati.

La natura di dato essenziale è dunque quella ritenuta di maggior rilevanza per l'azione amministrativa, sia nei rapporti interni al settore pubblico (tra pubbliche amministrazioni), sia nei rapporti tra amministrazione e cittadino.

Ciò non di meno AIPA nel suo quaderno non evidenzia un fatto importante che le aziende già usano nei loro procedimenti di creazione ed utilizzo dei dati e delle informazioni: assicurarsi di avere un metro di comparazione fra diversi processi produttivi del dato o informazione e adottare gli stessi gradi di granularità nella comparazione. In altre parole non possiamo prendere dati catastali se non siamo sicuri che la loro rilevazione è uniforme rispetto a standard condivisi, o non possiamo raccogliere dati statistici se il processo di produzione, raccolta, elaborazione non è noto e isomorfo. Questo è un aspetto essenziale che determina la svolta nell'uso e riuso dei dati pubblici, ma che nessuna normativa o linea guida ha evidenziato essere il punto nodale per una buona gestione informatica. Per questo ci soffermeremo sul procedimento amministrativo (*infra* §2.2) in quanto siamo convinti che finché non vi sarà una mappatura dei processi amministrativi, e quindi dei procedimenti amministrativi, i dati e le informazioni da essi derivanti non potranno vedere un reale e pieno riuso e utilizzo⁴⁸.

2.1.1. Dato pubblico: quadro normativo

Quasi disattendendo lo sforzo classificatorio condotto dall'AIPA, ancorché essa stessa nelle linee strategiche per il triennio 2001-2003 avesse considerato i

⁴⁸ Cfr. PALMIRANI, M., *Role of the legal knowledge from e-Government to e-Governance*, Atti del workshop *E-Government: Modelling Norms and Concepts as Key Issues*, ICAIL2003, Edinburgh, Scozia, UK, 24-28 Giugno, pp. 9-16, Bologna, 2003.

dati pubblici solo nei rapporti tra cittadino e amministrazione⁴⁹, il Legislatore non ha mai valorizzato l'importanza della gestione dei dati a livello normativo.

Nell'ultimo atto che rappresenta la massima evoluzione della disciplina di riferimento, il Codice dell'amministrazione digitale (CAD)⁵⁰, ci si è limitati ad elencare una serie di definizioni:

“l) dato a conoscibilità limitata: il dato la cui conoscibilità è riservata per legge o regolamento a specifici soggetti o categorie di soggetti;

m) dato delle pubbliche amministrazioni: il dato formato, o comunque trattato da una pubblica amministrazione;

n) dato pubblico: il dato conoscibile da chiunque”⁵¹.

Nel CAD l'unico riferimento ai dati pubblici si ritrova all'art. 54, che stabilisce il contenuto obbligatorio dei siti Internet delle pubbliche amministrazioni e che, implicitamente, fornisce un elenco – immaginiamo esemplificativo – di dati pubblici⁵².

⁴⁹ La definizione di dato pubblico era limitata alle sole informazioni per dare servizi ai cittadini, escludendo implicitamente i dati necessari ai processi interni all'amministrazione. Vedremo che i dati sono essenziali in primo luogo nei processi interni alla pubblica amministrazione.

⁵⁰ D.Lgs. 7 marzo 2005, n.82 e successive modificazioni.

⁵¹ Art. 1 D.Lgs. 82/2005.

⁵² Articolo 54 (Contenuto dei siti delle pubbliche amministrazioni) CAD: “1. I siti delle pubbliche amministrazioni contengono necessariamente i seguenti dati pubblici:

a) l'organigramma, l'articolazione degli uffici, le attribuzioni e l'organizzazione di ciascun ufficio anche di livello dirigenziale non generale, i nomi dei dirigenti responsabili dei singoli uffici, nonché il settore dell'ordinamento giuridico riferibile all'attività da essi svolta, corredati dai documenti anche normativi di riferimento;

b) l'elenco delle tipologie di procedimento svolte da ciascun ufficio di livello dirigenziale non generale, il termine per la conclusione di ciascun procedimento ed ogni altro termine procedimentale, il nome del responsabile e l'unità organizzativa responsabile dell'istruttoria e di ogni altro adempimento procedimentale, nonché dell'adozione del provvedimento finale, come individuati ai sensi degli artt. 2, 4 e 5 della legge 7 agosto 1990, n. 241;

c) le scadenze e le modalità di adempimento dei procedimenti individuati ai sensi degli artt. 2 e 4 della legge 7 agosto 1990, n. 241;

d) l'elenco completo delle caselle di posta elettronica istituzionali attive, specificando anche se si tratta di una casella di posta elettronica certificata di cui al decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 2005, n. 68;

e) le pubblicazioni di cui all'Articolo 26 della legge 7 agosto 1990, n. 241, nonché i messaggi di informazione e di comunicazione previsti dalla legge 7 giugno 2000, n. 150;

f) l'elenco di tutti i bandi di gara e di concorso;

g) l'elenco dei servizi forniti in rete già disponibili e dei servizi di futura attivazione, indicando i tempi previsti per l'attivazione medesima.

Se si considera la disciplina sul procedimento amministrativo e sul diritto di accesso, emerge chiaramente – ma lo vedremo meglio nel prosieguo – che l’attenzione del Legislatore è sempre stata focalizzata sulla nozione di documento, piuttosto che su quella di dato. Nell’era dei bit, questa impostazione risulta fortemente limitante, se non addirittura fuorviante. La Dottrina più attenta⁵³ ha invece, giustamente, posto l’attenzione sul valore del dato pubblico anche alla luce dell’evoluzione della nozione stessa di documento (i.e. documento informatico).

Prima però di procedere oltre, occorre concludere il panorama normativo (assai scarso) sui dati pubblici, riferendo di una tipologia di dato che la normativa questa volta menziona specificamente: il dato territoriale.

2.1.2. (segue:) i dati territoriali

Le Pubbliche Amministrazioni producono, gestiscono e utilizzano sistematicamente un vasto patrimonio di dati territoriali⁵⁴, a tutti i livelli di governo (centrale, regionale e locale). L’importanza di questa tipologia di dati nei processi decisionali delle amministrazioni e nel governo del territorio è stata sentita in primo luogo a livello europeo, con riferimento particolare alla necessità di gestire in modo coordinato una infrastruttura sovranazionale⁵⁵. Anche grazie alla spinta

2. Le amministrazioni centrali che già dispongono di propri siti realizzano quanto previsto dal comma 1 entro ventiquattro mesi dalla data di entrata in vigore del presente codice.

2-bis. Il principio di cui al comma 1 si applica alle amministrazioni regionali e locali nei limiti delle risorse tecnologiche e organizzative disponibili e nel rispetto della loro autonomia normativa.

3. I dati pubblici contenuti nei siti delle pubbliche amministrazioni sono fruibili in rete gratuitamente e senza necessità di autenticazione informatica.

4. Le pubbliche amministrazioni garantiscono che le informazioni contenute sui siti siano conformi e corrispondenti alle informazioni contenute nei provvedimenti amministrativi originali dei quali si fornisce comunicazione tramite il sito.

4-bis. La pubblicazione telematica produce effetti di pubblicità legale nei casi e nei modi espressamente previsti dall’ordinamento”.

⁵³ BELISARIO, E., *Il Codice della Pubblica Amministrazione Digitale. Commentario al D.Lgs. N. 82 del 7 marzo 2005*, Giuffrè, Milano, 2005, MENCHETTI, E., *Codice dell’amministrazione digitale. Commento al D.Lgs. 7 marzo 2005 N. 82*, Maggioli Editore, Rimini, 2005; GUERRA, M.P., *Circolazione dell’informazione e sistema informativo pubblico: profili giuridici dell’accesso interamministrativo telematico. Tra testo unico sulla documentazione amministrativa e codice dell’amministrazione digitale*, in *Diritto Pubblico*, 2005 fasc. 2 pp. 525-571.

⁵⁴ Catasto, demanio marittimo, cartografia, ortofoto, carta geologica, , piani urbanistici, reti tecnologiche, carte di rischio (frane, esondazioni, terremoti, ecc.), carte di vincolo (idrogeologico, sismico, belle arti, paesaggistico, incendi), dati su inquinamento, dati meteo-climatici e così via.

⁵⁵ L’iniziativa INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe), avviata nel 2002 dalla Commissione europea, ha come obiettivo quello di rendere disponibili in rete informazioni geografiche

europea, gli Stati membri hanno posto al centro delle loro politiche la valorizzazione di questa tipologia di dati, rendendo ad esempio di più facile conoscibilità *chi* abbia acquisito un dato territoriale e *quale* sia il suo possibile utilizzo, talché esso possa essere riutilizzato a costi ridotti.

La normativa di riferimento sui dati territoriali è dettata a livello europeo dalla Direttiva 2003/4/CE⁵⁶, dalla Direttiva 2003/98/CE⁵⁷ e dalla Direttiva 2007/2/CE-INSPIRE⁵⁸; a livello nazionale dal D.Lgs, n. 195/2005 e dal D.Lgs. 36/2006 (che rispettivamente hanno recepito le due direttive del 2003) e in particolare dal CAD.

Quest'ultimo, nella Sezione dedicata alla c.d. fruibilità dei dati (artt. 58-62), analizza in modo dettagliato un'unica tipologia di dato: quello territoriale, appunto⁵⁹.

armonizzate e di qualità per la formulazione, l'attuazione e la valutazione delle politiche comunitarie. Il progetto si propone la creazione di servizi integrati di informazione spaziale basati su una rete di database distribuiti nei diversi stati membri e connessi grazie a standard e protocolli comuni.

⁵⁶ Dir. 2003/4/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 28 gennaio 2003 sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale e che abroga la direttiva 90/313/CEE del Consiglio.

⁵⁷ Dir. 2003/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 novembre 2003 relativa al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico.

⁵⁸ Direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire). È stato altresì adottato dalla Commissione il Regolamento N. 1205/2008 per l'attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che si occupa di metadati.

⁵⁹ Art. 59 CAD: "1. Per dato territoriale si intende qualunque informazione geograficamente localizzata. 2. È istituito il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni, con il compito di definire le regole tecniche per la realizzazione delle basi dei dati territoriali, la documentazione, la fruibilità e lo scambio dei dati stessi tra le pubbliche amministrazioni centrali e locali in coerenza con le disposizioni del presente decreto che disciplinano il sistema pubblico di connettività. 3. Per agevolare la pubblicità dei dati di interesse generale, disponibili presso le pubbliche amministrazioni a livello nazionale, regionale e locale, presso il CNIPA è istituito il Repertorio nazionale dei dati territoriali. 4. Ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, con uno o più decreti sulla proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri o, per sua delega, del Ministro per l'innovazione e le tecnologie, previa intesa con la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono definite la composizione e le modalità per il funzionamento del Comitato di cui al comma 2. 5. Ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, con uno o più decreti sulla proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri o, per sua delega, del Ministro per l'innovazione e le tecnologie, sentito il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni, e sentita la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 luglio 1998, n. 281, sono definite le regole tecniche per la definizione del contenuto del repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di successivo aggiornamento dello stesso, per la formazione, la documentazione e lo scambio dei dati territoriali detenuti dalle singole amministrazioni competenti, nonché le regole ed i costi per l'utilizzo dei dati stessi tra le pubbliche amministrazioni centrali e locali e da parte dei privati. 6. La partecipazione al Comitato non comporta oneri né alcun tipo di spese ivi compresi compensi o gettoni di presenza. Gli eventuali

È la prima volta che il Legislatore italiano definisce e disciplina specificamente il dato territoriale, introducendo così un elemento di novità nel quadro normativo che regola l'e-government⁶⁰.

Il primo comma dell'art. 59 fornisce una prima definizione: è dato territoriale qualunque informazione *geograficamente localizzata*

È bene precisare subito che non si tratta di dati relativi alla localizzazione delle persone, con riferimento alla loro posizione geografica. Con la nozione di dato territoriale ci si riferisce *“alle informazioni relative, ad esempio, all'orografia ed idrografia del territorio, alla vegetazione presente sul territorio, agli edifici e costruzioni di qualsiasi tipo, ma non alla posizione geografica delle persone, né ai dati relativi all'ubicazione delle medesime”*⁶¹.

Lo scopo di definire la nozione di dato territoriale è quello di individuare il dominio all'interno del quale disciplinare strategicamente la gestione di questa tipologia di informazione⁶², che necessita di particolari modalità di elaborazione affinché possano soddisfare esigenze peculiari e interessi generali. Per questi dati, infatti, è prevista la realizzazione di banche di dati che contribuiscano a realizzare obiettivi importanti, finalità di protezione civile, idrologiche, urbanistiche *et similia*.

I dati territoriali sono fondamentali non solo per le attività di pianificazione e gestione del territorio, ma anche per la fiscalità (imposizione su immobili, tassa

rimborsi per spese di viaggio sono a carico delle amministrazioni direttamente interessate che vi provvedono nell'ambito degli ordinari stanziamenti di bilancio. 7. Agli oneri finanziari di cui al comma 3 si provvede con il fondo di finanziamento per i progetti strategici del settore informatico di cui all'articolo 27, comma 2, della legge 16 gennaio 2003, n. 3. 7-bis. Nell'ambito dei dati territoriali di interesse nazionale rientra la base dei dati catastali gestita dall'Agenzia del territorio. Per garantire la circolazione e la fruizione dei dati catastali conformemente alle finalità ed alle condizioni stabilite dall'art. 50, il direttore dell'Agenzia del territorio, di concerto con il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni e previa intesa con la Conferenza unificata, definisce con proprio decreto entro la data del 30 giugno 2006, in coerenza con le disposizioni che disciplinano il sistema pubblico di connettività, le regole tecnico economiche per l'utilizzo dei dati catastali per via telematica da parte dei sistemi informatici di altre amministrazioni”.

⁶⁰ In ogni caso in Italia la prima organica iniziativa tesa a migliorare la situazione dell'informazione geografica risale al 1996 con l'“Intesa GIS” tra Stato, enti locali e aziende per la gestione di pubblici servizi. In data 26 gennaio 2004, il Ministro per l'Innovazione e le Tecnologie ha istituito anche un “Comitato tecnico Nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali”.

⁶¹ Così la Relazione governativa al decreto legislativo 82/2005, richiamata in MAIOLI C. e ORTOLANI, C., *Sui profili giuridici della gestione dell'informazione territoriale della Pubblica Amministrazione*, disponibile sul Quotidiano di informazione giuridica Altalex (sito www.altalex.com).

⁶² Sono dati territoriali ad esempio le mappe geografiche e i dati catastali.

rifiuti, ecc.), nonché per molti altri settori (infrastrutture, trasporti, rifiuti, sicurezza e legalità, protezione civile, turismo, agricoltura, e così via). È una risorsa strategica, dunque. Per questo motivo è molto importante che sia una informazione accessibile e disponibile per cittadini, imprese ed enti.

2.2. Procedimento amministrativo e nuove tecnologie

Il procedimento amministrativo rappresenta senza dubbio uno dei temi più rilevanti del diritto pubblico, in quanto rappresenta lo strumento attraverso il quale si concretizza l'azione amministrativa diretta al perseguimento di interessi, individuali e/o collettivi, e alla produzione di effetti giuridici.

Il procedimento è il risultato di processi decisionali interni all'amministrazione e in quanto tale poggia e si fonda su una elaborazione di dati e informazioni. Chiara dunque la rilevanza che la gestione di queste risorse immateriali ricopre nello svolgimento dell'azione amministrativa.

Pare opportuno avviare la trattazione introducendo il tema attraverso un *excursus* sull'evoluzione della disciplina pubblicistica del procedimento amministrativo "tradizionale". Da questa prima ricostruzione sarà possibile individuare le linee guida e la chiave di lettura per l'indagine successiva sul procedimento informatizzato.

2.2.1. I principi giuridici che governano il procedimento amministrativo

La nozione di procedimento amministrativo è di recente elaborazione.

In Italia, poco meno di un secolo fa si è abbandonata la logica del provvedimento amministrativo come espressione della volontà dello Stato nel caso concreto e unico atto produttivo di effetti esterni all'amministrazione stessa. Fino ad allora la "*capacità attrattiva esercitata dal provvedimento ha spinto, per lungo tempo, a ricondurre i fenomeni di collegamento tra atti nell'ambito della teoria dell'atto*

*amministrativo*⁶³. Dal secondo decennio del novecento inizia l'evoluzione del concetto di procedimento amministrativo, frutto di un processo complesso ed articolato scaturito dal modello austriaco.

Quale elaborazione giuspositivistica kelseniana del diritto, l'atto amministrativo viene visto, come la sentenza del giudice, mera esecuzione della legge: *“come la sentenza rappresenta l'atto terminale di un processo, anche il provvedimento amministrativo risulta frutto di una preliminare attività di tipo processualistico”*⁶⁴.

Alla tradizionale costruzione formale del procedimento amministrativo, quale modalità coordinata e sequenziale di svolgimento dell'attività amministrativa e per l'adozione di un atto conclusivo produttivo di effetti nei confronti della sfera giuridica del destinatario, si era affiancata una concezione sostanzialistica⁶⁵.

Secondo tale impostazione, il procedimento costituiva il contesto strutturale nell'ambito del quale veniva esercitato il potere amministrativo al fine di perseguire nella maniera più efficiente gli interessi della collettività, adottando la soluzione più idonea e adeguata che provocasse il minor sacrificio possibile ai titolari dei compresenti interessi.

Con il primo studio sistematico del procedimento amministrativo, la nozione del procedimento come categoria sostanziale veniva confutata e si veniva affermando la concezione formale del procedere amministrativo come *“lo svolgersi di un fenomeno verso la sua conclusione”* (i.e. l'emanazione del provvedimento amministrativo) e come successione di momenti *“intesa in tal senso ciascuna unità temporale, nella quale si concreta un atto singolo della serie”*⁶⁶.

Questa concezione ha favorito l'elaborazione di un'articolazione del procedimento in fasi (fase preparatoria, fase costitutiva, fase integrativa dell'efficacia), ciascuna connotata dalla funzione specifica dell'azione. Ancor di

⁶³ CAMMEO, F., *Corso di diritto amministrativo*, Padova, 1914, pp. 1234 ss..

⁶⁴ Così SANDULLI, A., *Il procedimento*, in CASSESE, S., *Trattato di diritto amministrativo*, Milano, Giuffrè, 2000, pp. 934 ss..

⁶⁵ DE FRANCESCO, G.M., *L'ammissione nella classificazione degli atti amministrativi*, Milano, Soc. ed. "Vita e pensiero", 1926, p. 48.

⁶⁶ SANDULLI, A., *Il procedimento amministrativo*, Milano, Giuffrè, 1940.

più: ha configurato il procedimento amministrativo come forma della funzione amministrativa⁶⁷.

Finalizzandola al perseguimento della funzione amministrativa, è stata riempita di contenuto la struttura formale del procedimento amministrativo. Quest'ultimo diviene dunque sede per la ponderazione di interessi contrapposti. I profili strutturali legati all'articolazione del procedimento vengono coniugati a quelli sostanziali derivanti dall'esercizio della discrezionalità amministrativa.

Nella seconda metà del Novecento la connotazione garantistica ha favorito l'elaborazione di costruzioni che hanno evidenziato l'esigenza sostanziale di una attenta acquisizione e valutazione degli interessi al fine di pervenire, anche attraverso la partecipazione al procedimento, a soluzioni ispirate a criteri di ragionevolezza e proporzionalità.

Oggi il procedimento amministrativo è sia "forma dell'azione" sia "sostanza", nonché "organizzazione intima" dell'azione stessa⁶⁸. È interessante notare sin d'ora l'attenzione anche verso l'aspetto organizzativo: il procedimento è visto quale trama organizzativa di soggetti e interessi.

Per l'appunto il procedimento amministrativo esplica una duplice finalità: organizzativa e garantistica. Il suo svolgimento è articolato in passaggi necessari per giungere ad una decisione con il concorso di più soggetti, più unità organizzative ed eventualmente più apparati, ciascuno dei quali contribuisce all'adozione dell'atto conclusivo del procedimento.

Lo schema predeterminato attraverso il quale si articola il procedimento non è altro che il quadro di regole formali e sostanziali che delimitano e guidano il potere amministrativo. Da ciò, logicamente ancor prima che giuridicamente, discende la necessità che l'atto conclusivo del procedimento – il provvedimento – sia motivato, ovvero sia supportato dalle ragioni che hanno spinto alla sua

⁶⁷Cfr. BENVENUTI, F., *Funzione amministrativa, procedimento, processo*, in *Riv. Trim. Dir. Pubbl.*, II, 1952, p. 126.

⁶⁸Così NIGRO, M., *L'azione dei pubblici poteri. Lineamenti generali*, in AMATO, G. e BARBERA, A., *Manuale di diritto pubblico*, II ed., Bologna, Il Mulino, 1986.

adozione. Da altra prospettiva, il destinatario dell'atto è in grado di individuare in quelle regole dell'azione amministrativa strumenti di tutela procedimentale.

La decisione amministrativa presuppone dunque un procedimento, un processo decisionale, necessario perché essa possa essere adottata da un'organizzazione con le necessarie garanzie di tutela.

La legge 7 agosto 1990 n. 241 rappresenta l'attuale disciplina di riferimento dell'attività amministrativa, dettando i principi comuni ai procedimenti o – per usare l'espressione utilizzata dal Consiglio di Stato – i “*valori ordinamentali fondamentali*”⁶⁹ che di seguito vengono ricordati:

- conclusione del procedimento in un termine prefissato (art. 2, comma 1);
- comunicazione personale dell'avvio del procedimento (art. 8, comma 2);
- responsabile del procedimento (art. 4);
- partecipazione del cittadino;
- trasparenza (diritto di accesso e diritto di informazione);
- semplificazione e celerità dell'azione amministrativa;

I principi che governano l'azione amministrativa sono sia di natura normativa che giurisprudenziale. Tra i principi generali della disciplina si distinguono quelli che non possono mai cedere di fronte ad altri principi, e quelli che invece possono cedere.

Tra i primi ricordiamo: il principio di legalità, di imparzialità, di buon andamento, di ragionevolezza e di proporzionalità. Tra i secondi: il giusto procedimento e la partecipazione, la buona fede, a pubblicità, a rappresentazione delle risultanze istruttorie, la doverosità, la tempestività, la responsabilità, l'immediatezza, la consequenzialità l'economicità, l'efficienza, l'efficacia, la semplicità.

⁶⁹ Consiglio di Stato., adunanza generale del 21 novembre 1991, n. 191, in *Foro it.*, 1992, III, c. 98.

L'attività procedimentale è attività funzionalizzata, volta cioè al perseguimento degli interessi della collettività. Questi interessi condizionano e modellano le forme procedimentali, talché ne scaturisca un'atipicità di modi in cui il procedimento stesso può svolgersi.

Vediamo ora l'evoluzione che la disciplina *de qua* ha subito per effetto del progresso tecnologico, tenendo ferma la definizione di procedimento come *forma* e *sostanza* della funzione amministrativa.

2.2.2. L'informatizzazione del procedimento amministrativo

L'avvio del percorso di modernizzazione del settore pubblico e di adeguamento all'avvento delle nuove tecnologie si è avuto con la legge delega legge 23 ottobre 1992, n. 421. Al Governo si è demandata (art. 2) l'adozione di un decreto legislativo che potesse favorire lo sviluppo del processo di informatizzazione delle amministrazioni pubbliche, in particolare attraverso l'interconnessione e la razionalizzazione dei sistemi informativi.

La delega ha portato all'emanazione del Decreto Legislativo 12 febbraio 1993, n. 39⁷⁰ che ha sancito un principio fondamentale: gli atti amministrativi adottati da tutte le pubbliche amministrazioni sono di norma predisposti tramite i sistemi informativi automatizzati. In mancanza, allora, del sistema di firma digitale, si aggiungeva però che *“se per la validità di tali operazioni e degli atti emessi sia prevista l'apposizione di firma autografa, la stessa è sostituita dall'indicazione a stampa, sul documento prodotto dal sistema automatizzato, del nominativo del soggetto responsabile”*⁷¹.

⁷⁰ Norme in materia di sistemi informativi automatizzati delle amministrazioni pubbliche, a norma dell'art. 2, comma 1, lettera mm), della legge 23 ottobre 1992, n.421.

⁷¹ Così l'art. 3 D.Lgs. 39/93: *“1. Gli atti amministrativi adottati da tutte le pubbliche amministrazioni sono di norma predisposti tramite i sistemi informativi automatizzati. 2. Nell'ambito delle pubbliche amministrazioni l'immissione, la riproduzione su qualunque supporto e la trasmissione di dati, informazioni e documenti mediante sistemi informatici o telematici, nonché l'emanazione di atti amministrativi attraverso i medesimi sistemi, devono essere accompagnati dall'indicazione della fonte e del responsabile dell'immissione, riproduzione, trasmissione o emanazione. Se per la validità di tali operazioni e degli atti emessi sia prevista l'apposizione di firma autografa, la stessa è sostituita dall'indicazione a stampa, sul documento prodotto dal sistema automatizzato, del nominativo del soggetto responsabile”*.

Il D.Lgs. 39/93, come abbiamo già ricordato, ha istituito l'AIPA⁷² con l'obiettivo di promuovere, coordinare, pianificare e controllare lo sviluppo di sistemi informativi automatizzati delle PPAA secondo criteri di standardizzazione, interconnessione e integrazione dei sistemi stessi. Su questi temi torneremo nei successivi capitoli.

Se il richiamato decreto ha rappresentato un punto di svolta per lo sviluppo dell'azione amministrativa, non sono mancati tuttavia problemi attuativi.

Il legislatore, utilizzando l'espressione "*sono di norma predisposti*"⁷³, aveva infatti lasciato libere le amministrazioni di decidere se e come procedere alla dematerializzazione del sistema cartaceo, talché – in mancanza del mutamento organizzativo necessario – le stesse non avrebbe violato alcuna norma.

L'attuazione dei principi della teleamministrazione⁷⁴ e dell'art. 3 del D.lgs. 39/93 si è avuta con il d.P.R. 20 aprile 1994 n. 367, che ha adottato il "*Regolamento recante semplificazione e accelerazione delle procedure di spesa e contabili*".

⁷² Art. 4 D.Lgs. 39/93: "1. È istituita l'Autorità per l'informatica nella pubblica amministrazione, denominata "Autorità" ai fini del presente decreto; tale Autorità opera in piena autonomia e con indipendenza di giudizio e di valutazione. 2. L'Autorità è organo collegiale costituito dal presidente e da quattro membri, scelti tra persone dotate di alta e riconosciuta competenza e professionalità e di indiscussa moralità e indipendenza. Il presidente è nominato con decreto del presidente del Consiglio dei Ministri, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri. Entro quindici giorni dalla nomina del presidente, su proposta di quest'ultimo, il Presidente del Consiglio dei Ministri nomina con proprio decreto previa deliberazione del Consiglio dei Ministri, gli altri quattro membri. L'autorevolezza e l'esperienza del presidente e di ciascuno dei quattro membri dell'Autorità sono comprovate dal relativo curriculum di cui è disposta la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, in allegato ai suddetti decreti. 3. Il presidente e i quattro membri durano in carica quattro anni e possono essere confermati una sola volta. Per l'intera durata dell'incarico essi non possono esercitare, a pena di decadenza, alcuna attività professionale e di consulenza, ricoprire uffici pubblici di qualsiasi natura, essere imprenditori o dirigenti d'azienda; nei due anni successivi alla cessazione dell'incarico non possono altresì operare nei settori produttivi dell'informatica. I dipendenti statali ed i docenti universitari, per l'intera durata dell'incarico, sono collocati, rispettivamente, nella posizione di fuori ruolo e di aspettativa. 4. Al funzionamento degli uffici e dei servizi dell'Autorità, al fine della corretta esecuzione delle deliberazioni adottate dall'Autorità medesima, sovrintende un direttore generale, che ne risponde al presidente dell'Autorità ed è nominato dal Presidente del Consiglio dei Ministri, previa deliberazione del Consiglio dei Ministri, su designazione del presidente dell'Autorità. Il direttore generale dura in carica tre anni, può essere confermato, anche più di una volta, ed è soggetto alle disposizioni di cui al comma 3. 5. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro del tesoro, sono determinate le indennità da corrispondere al Presidente, ai quattro membri ed al direttore generale".

⁷³ Art. 3 c.1 D.Lgs. 39/93.

⁷⁴ DUNI, G., *La teleamministrazione come terza fase dell'informatica amministrativa. Dalla informazione automatica sulle procedure burocratiche al procedimento in forma elettronica*, in Av.VV., *Dall'informatica amministrativa alla teleamministrazione*, IPZS-Libreria dello Stato, 1992.

Questo regolamento sanciva l'ammissibilità di una informatizzazione delle procedure e dei procedimenti amministrativi, stabilendo ad esempio la validità del cd. mandato informatico di pagamento⁷⁵, pur tuttavia con qualche perplessità da parte di alcuni autori⁷⁶.

Con l'abrogazione del regio decreto 25 gennaio 1900 n.35 e l'emanazione del d.P.R. 20 ottobre 1998, n.428 è stato adottato il "*Regolamento per la tenuta del protocollo amministrativo con procedura informatica*". Questo regolamento ha stabilito che la protocollazione deve essere organizzata per aree omogenee e i procedimenti amministrativi devono essere informatizzati e collegati al protocollo e all'archivio, favorendo in questo modo la trasparenza dei procedimenti stessi.

La funzione del protocollo non è stata pensata come semplice, anche se importante, attività di certificazione della corrispondenza in entrata e in uscita, ma come chiave per il miglioramento complessivo dei procedimenti amministrativi, in quanto strettamente connesso ai sistemi di gestione dei procedimenti e dei flussi documentali.

Il CAD, da ultimo, ha introdotto quello che può correttamente definirsi "*procedimento amministrativo informatico*", nel quale tutte le fasi dell'azione amministrativa sono gestite, o meglio *esercitate* in forma elettronica: dalla produzione degli atti, alla sottoscrizione digitale, alla trasmissione di atti e

⁷⁵ Art. 6 DPR 367/94: "1. Le amministrazioni provvedono mediante mandati informatici ai pagamenti di cui all'articolo 16 del presente regolamento. 2. I mandati informatici sono individuali e sono pagabili dalle tesorerie in essi indicate. per il trasferimento di fondi erariali agli enti locali, possono essere emessi mandati informatici collettivi da estinguere mediante quietanza di entrata di tesoreria, ovvero mediante accreditamento ai conti correnti intestati agli enti medesimi. 3. Il mandato informatico è costituito dai dati della clausola di ordinazione della di cui al comma 2 dell'articolo 4, convalidati definitivamente dalla competente ragioneria e integrati dalle informazioni relative all'ordine di pagare previsto dal precedente articolo 5. 4. Il mandato informatico non può avere corso se non reca la firma del dirigente responsabile della spesa, il visto della competente ragioneria e, ove previsto, quello della Corte dei conti. Si applica l'articolo 3, comma 2, del decreto legislativo 12 febbraio 1993, n. 39. 5. Le transazioni a sistema relative al mandato informatico sono effettuate dalla competente ragioneria, ferma restando la responsabilità del dirigente competente alla spesa, con modalità atte ad assicurare la provenienza, l'intangibilità e la sicurezza dei dati. 6. Le disposizioni del presente regolamento, relative al mandato informatico di pagamento, possono applicarsi anche alle amministrazioni disciplinate da particolari regolamenti in materia di amministrazione e contabilità. Per le operazioni connesse all'esercizio del servizio di tesoreria si applica la legge 28 marzo 1991, n. 104".

⁷⁶ DUNI, G., *L'illegittimità diffusa degli appalti d'informatica pubblica*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 1995, pp. 35 e ss..

documenti con strumenti idonei quali la PEC, alla necessaria gestione dei documenti e dei fascicoli.

Non vi è tuttavia una disciplina *ad hoc* sul procedimento amministrativo informatico, ma le linee guida di riferimento si ricavano dall'impianto generale del Codice e da alcune disposizioni poste in modo non consequenziale⁷⁷.

L'informatizzazione del procedimento amministrativo non può limitarsi alla mera traslazione dell'impianto "tradizionale" in ambiente digitale. Per comprendere in che modo l'informatizzazione e l'automazione implichi il ripensamento critico della struttura stessa del procedimento amministrativo, si ricordi quanto già evidenziato nel paragrafo precedente..

Secondo la teoria generale del diritto, il procedimento amministrativo è inteso come una sequenza di atti logicamente e cronologicamente concatenati. È stato rilevato che ciascun elemento di tale successione rappresenta, in linea di massima, la conseguenza di quanto precede e al contempo il presupposto di ciò che segue.

È altresì vero che le decisioni delle Pubbliche Amministrazioni sono frutto di una ponderazione di interessi ispirata all'attuazione di un superiore interesse pubblico. Va da sé, dunque, che i passaggi del procedimento amministrativo

⁷⁷ Oltre all'art. 41 CAD sul fascicolo informatico, di cui si dirà *infra*, ricordiamo l'art. 4 (Partecipazione al procedimento amministrativo informatico): "1. La partecipazione al procedimento amministrativo e il diritto di accesso ai documenti amministrativi sono esercitabili mediante l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione secondo quanto disposto dagli artt. 59 e 60 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445. 2. Ogni atto e documento può essere trasmesso alle pubbliche amministrazioni con l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione se formato ed inviato nel rispetto della vigente normativa" e l'art. 47 (Trasmissione dei documenti attraverso la posta elettronica tra le pubbliche amministrazioni): "1. Le comunicazioni di documenti tra le pubbliche amministrazioni avvengono di norma mediante l'utilizzo della posta elettronica; esse sono valide ai fini del procedimento amministrativo una volta che ne sia verificata la provenienza. 2. Ai fini della verifica della provenienza le comunicazioni sono valide se: a) sono sottoscritte con firma digitale o altro tipo di firma elettronica qualificata; b) ovvero sono dotate di protocollo informatizzato; c) ovvero è comunque possibile accertarne altrimenti la provenienza, secondo quanto previsto dalla normativa vigente o dalle regole tecniche di cui all'articolo 71; d) ovvero trasmesse attraverso sistemi di posta elettronica certificata di cui al decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 2005, n. 68. 3. Entro otto mesi dalla data di entrata in vigore del presente codice le pubbliche amministrazioni centrali provvedono a: a) istituire almeno una casella di posta elettronica istituzionale ed una casella di posta elettronica certificata ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 2005, n. 68, per ciascun registro di protocollo; b) utilizzare la posta elettronica per le comunicazioni tra l'amministrazione ed i propri dipendenti, nel rispetto delle norme in materia di protezione dei dati personali e previa informativa agli interessati in merito al grado di riservatezza degli strumenti utilizzati".

devono essere esplicitati e motivati in considerazione della esigenza di verificare che essi (compreso l'atto conclusivo: il provvedimento) siano il risultato di una valutazione discrezionale sugli interessi legittimi operata nel rispetto dei principi dell'ordinamento.

Se è innegabile che vi sia una relazione logica tra i diversi atti di uno stesso procedimento, non è comunque possibile sostenere che la disposizione sequenziale del procedimento sia ancora oggi una sua caratteristica essenziale del procedimento amministrativo. Si pensi ad esempio alla conferenza di servizi⁷⁸.

Essa prescinde da una fattispecie procedimentale di tipo cronologico e consequenziale. Piuttosto fa emergere la possibilità che la decisione amministrativa sia frutto di processi interamministrativi e interfunzionali, formati da atti disposti in forma reticolare.

In ogni fattispecie del procedimento amministrativo, la serie coordinata e collegata di atti e di fatti (e, alla luce della nozione di documento informatico che vedremo in seguito, dovremmo aggiungere “*di dati?*”) imputati ad organi e soggetti diversi, costituisce una fattispecie giuridica in senso tecnico, in quanto produttiva di effetti giuridici.

⁷⁸ La conferenza di servizi è prevista dall'art. 14 della legge 241/90 (modificata dalla legge 537/93, dal decreto legge 163/95 convertito in legge 273/95 e dalla legge 127/97): “1. Qualora sia opportuno effettuare un esame contestuale di vari interessi pubblici coinvolti in un procedimento amministrativo, l'amministrazione procedente indice di regola una conferenza di servizi. 2. La conferenza di servizi è sempre indetta quando l'amministrazione procedente deve acquisire intese, concerti, nulla osta o assensi comunque denominati di altre amministrazioni pubbliche e non li ottenga, entro trenta giorni dalla ricezione, da parte dell'amministrazione competente, della relativa richiesta. La conferenza può essere altresì indetta quando nello stesso termine è intervenuto il dissenso di una o più amministrazioni interpellate.

3. La conferenza di servizi può essere convocata anche per l'esame contestuale di interessi coinvolti in più procedimenti amministrativi connessi, riguardanti medesime attività o risultati. In tal caso, la conferenza è indetta dall'amministrazione o, previa informale intesa, da una delle amministrazioni che curano l'interesse pubblico prevalente. Per i lavori pubblici si continua ad applicare l'articolo 7 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni. 4. Quando l'attività del privato sia subordinata ad atti di consenso, comunque denominati, di competenza di più amministrazioni pubbliche, la conferenza di servizi è convocata, anche su richiesta dell'interessato, dall'amministrazione competente per l'adozione del provvedimento finale. 5. In caso di affidamento di concessione di lavori pubblici la conferenza di servizi è convocata dal concedente ovvero, con il consenso di quest'ultimo, dal concessionario entro quindici giorni fatto salvo quanto previsto dalle leggi regionali in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA). Quando la conferenza è convocata ad istanza del concessionario spetta in ogni caso al concedente il diritto di voto. 6. bis. Previo accordo tra le amministrazioni coinvolte, la conferenza di servizi è convocata e svolta avvalendosi degli strumenti informatici disponibili, secondo i tempi e le modalità stabiliti dalle medesime amministrazioni”.

Questa produzione non è da ricondurre ad un solo atto o fatto, ancorché il procedimento si definisca sempre in un atto o in un fatto conclusivo (il provvedimento), ma all'intera fattispecie. Non rileva dunque – e comunque – il solo momento finale del procedimento, ma l'intera sequenza (*rectius*: l'intera fattispecie) di atti-fatti (e, appunto, “dati”).

É la stessa azione amministrativa, in ossequio al principio sopra esposto, che risulta essere sempre “procedimentalizzata”. Guardare dunque all'esercizio dei poteri amministrativi in una “prospettiva di atti” è errato, proprio a fronte delle norme positive che articolano l'esercizio del potere in procedimenti (in particolare la legge 241/90).

Gli atti di ciascuna fattispecie procedimentale, essendo normativamente qualificati, hanno un preciso valore giuridico. Ciò non si costruisce solo (e tanto) con una contestualità cronologica, financo a derivarne una loro artificiosa equiordinazione, ma è il risultato di una valutazione giuridica con cui si attribuisce agli atti stessi un peso e una qualificazione formale.

A queste considerazioni si aggiunga, come già si è ricordato, che il processo di riforma e ammodernamento ha valorizzato ed esteso il principio di motivazione degli atti amministrativi. Da ciò è possibile dedurre che nel caso del procedimento amministrativo informatico nessuna motivazione sarebbe mai sufficiente se non vi fosse la possibilità tecnica di verificare i criteri che hanno portato all'adozione di ciascun atto delle fattispecie procedimentale. Nessuna motivazione sarebbe pertanto esaustiva se non fosse possibile ancorarla, a monte, a regole tecniche giuridicamente affidabili.

Dunque, perché il procedimento amministrativo informatico possa ritenersi giuridicamente valido, tutti gli atti e i processi condotti per via elettronica devono essere giuridicamente ineccepibili.

In tal senso, si può teorizzare che il rispetto delle regole tecniche nella gestione di tutte le fasi del procedimento e nella gestione dei dati non afferisca tanto alla discrezionalità di ciascuna pubblica amministrazione di scegliere come

autogovernarsi, bensì rappresenti (con non trascurabili conseguenze giuridiche) una vera e propria questione di legittimità dei procedimenti e di validità dei provvedimenti amministrativi conclusivi.

2.2.3. Fascicolo informatico e gestione documentale

Nella gestione del procedimento amministrativo è interessante notare come l'evoluzione della normativa abbia portato ad una maggiore valorizzazione del ruolo del fascicolo. Questa attenzione è culminata nel CAD con la specifica previsione del c.d. "fascicolo informatico".

È necessario anzitutto premettere alcune considerazioni.

In via generale, il fascicolo è definito come l'unità archivistica di base nella gestione dei documenti. Si tratta di un insieme ordinato di documenti connessi stabilmente a un medesimo procedimento o iter amministrativo. La sua finalità è quella di tenere riuniti, appunto, tutti i documenti utili nei quali si riportano gli esiti dell'istruttoria, le proposte e gli atti emessi. I soggetti che intervengono nel procedimento amministrativo con funzione istruttoria, valutativa, consultiva e decisionale possono basare sulla documentazione agli atti le proprie decisioni e le motivazioni che le giustificano⁷⁹.

In definitiva, nel fascicolo confluiscono informazioni e dati aventi diversa natura, supporto, contenuto e provenienza.

Negli ultimi anni l'esigenza di progettare sistemi informatizzati per la gestione dei flussi documentali ha reso necessaria una riflessione teorica sul fascicolo quale nozione fondamentale dell'archivistica. Il CAD ha avuto il merito di riconoscere il

⁷⁹ Essendo il fascicolo un insieme organizzato di documenti raggruppati per esigenze di lavoro o in base all'oggetto, all'attività o al fatto giuridico, esso si distingue dalla "serie di documenti". La serie archivistica è infatti un raggruppamento di documenti (o anche di fascicoli) con caratteristiche omogenee in relazione alla natura e alla forma dei documenti (o dei fascicoli) o in riferimento all'oggetto e alla materia o in riferimento alle funzioni del produttore (atti deliberativi, contratti, mandati di pagamento, circolari, verbali, ecc.).

ruolo centrale del fascicolo nell'ambito della gestione dei procedimenti amministrativi⁸⁰.

Dobbiamo analizzarne il significato e il ruolo di questa unità archivistica muovendo anzitutto dalla considerazione che i documenti non sono unità isolate, ma elementi di insiemi complessi, e rappresentano il risultato di attività e di processi amministrativi inseriti in unità organizzative complesse.

In archivistica non è possibile distinguere il concetto di fascicolo dal concetto di classificazione dei documenti. Entrambi sono elementi di primaria importanza per la corretta gestione dei documenti, soprattutto in ambiente informatico.

In ogni caso per classificazione dobbiamo intendere l'attribuzione ai documenti del legame archivistico alla pratica alla quale appartengono, alla classe che riunisce le pratiche e alla categoria alla quale appartiene la classe.

La centralità del ruolo della classificazione, già affermata nel Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione

⁸⁰ Il Codice dell'amministrazione digitale reca una specifica disposizione sul fascicolo informatico e il procedimento amministrativo. Si tratta dell'art. 41: *"1. Le pubbliche amministrazioni gestiscono i procedimenti amministrativi utilizzando le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nei casi e nei modi previsti dalla normativa vigente. 2. La pubblica amministrazione titolare del procedimento può raccogliere in un fascicolo informatico gli atti, i documenti e i dati del procedimento medesimo da chiunque formati; all'atto della comunicazione dell'avvio del procedimento ai sensi dell'Articolo 8 della legge 7 agosto 1990, n. 241, comunica agli interessati le modalità per esercitare in via telematica i diritti di cui all'Articolo 10 della citata legge 7 agosto 1990, n. 241. 2-bis. Il fascicolo informatico è realizzato garantendo la possibilità di essere direttamente consultato ed alimentato da tutte le amministrazioni coinvolte nel procedimento. Le regole per la costituzione e l'utilizzo del fascicolo sono conformi ai principi di una corretta gestione documentale ed alla disciplina della formazione, gestione, conservazione e trasmissione del documento informatico, ivi comprese le regole concernenti il protocollo informatico ed il sistema pubblico di connettività, e comunque rispettano i criteri dell'interoperabilità e della cooperazione applicativa; regole tecniche specifiche possono essere dettate ai sensi dell'articolo 71, di concerto con il Ministro della funzione pubblica. 2-ter. Il fascicolo informatico reca l'indicazione: a) dell'amministrazione titolare del procedimento, che cura la costituzione e la gestione del fascicolo medesimo; b) delle altre amministrazioni partecipanti; c) del responsabile del procedimento; d) dell'oggetto del procedimento; e) dell'elenco dei documenti contenuti, salvo quanto disposto dal comma 2-quater. 2-quater. Il fascicolo informatico può contenere aree a cui hanno accesso solo l'amministrazione titolare e gli altri soggetti da essa individuati; esso è formato in modo da garantire la corretta collocazione, la facile reperibilità e la collegabilità, in relazione al contenuto ed alle finalità, dei singoli documenti; è inoltre costituito in modo da garantire l'esercizio in via telematica dei diritti previsti dalla citata legge n. 241 del 1990. 3. Ai sensi degli articoli da 14 a 14-quinquies della legge 7 agosto 1990, n. 241, previo accordo tra le amministrazioni coinvolte, la conferenza dei servizi è convocata e svolta avvalendosi degli strumenti informatici disponibili, secondo i tempi e le modalità stabiliti dalle amministrazioni medesime"*.

amministrativa⁸¹, è riconfermata nel CAD che nella definizione di gestione informatica dei documenti⁸², attribuisce alla classificazione la funzione di organizzare tutti i documenti correnti registrati a protocollo o non registrati, di un soggetto produttore secondo uno schema definito⁸³.

Il piano di classificazione è invece uno schema generale di voci logiche, definite in base alle funzioni e alle competenze dell'organizzazione che permette di individuare mediante un percorso logico l'unità archivistica di base di un archivio, cioè il fascicolo, nel quale i documenti sono organizzati in base alle funzioni-attività-affari e/o materie cui si riferiscono.

La classificazione stabilisce l'ordine reciproco in cui i documenti si organizzano nello svolgimento di una attività amministrativa, definisce quindi il vincolo che si instaura fra i documenti. È quindi un sistema che identifica il documento e l'aggregazione archivistica, comprendendo tutti i documenti classificati, anche quelli non soggetti a protocollo (art. 53 c. 5 TU).

La fascicolazione può essere definita molto semplicemente come la collocazione di un documento all'interno di un aggregato di documenti ad esso correlati. È attività di riconduzione logica di un documento all'interno dell'unità archivistica che ne raccoglie i precedenti, al fine di mantenere vivo il vincolo archivistico che lega ogni singolo documento alla pratica relativa. Tale attività

⁸¹ DPR 28 dicembre 2000, n.445, art. 64 (Sistema di gestione dei flussi documentali): “1. Le pubbliche amministrazioni provvedono in ordine alla gestione dei procedimenti amministrativi mediante sistemi informativi automatizzati, valutando i relativi progetti in termini di rapporto tra costi e benefici, sulla base delle indicazioni fornite dall'Autorità per l'informatica nella pubblica amministrazione. 2. I sistemi per la gestione dei flussi documentali che includono i procedimenti amministrativi di cui al comma 1 e' finalizzata al miglioramento dei servizi e al potenziamento dei supporti conoscitivi delle amministrazioni secondo i criteri di economicità, di efficacia dell'azione amministrativa e di pubblicità stabiliti dalla legge. 3. Il sistema per la gestione dei flussi documentali include il sistema di gestione informatica dei documenti. 4. Le amministrazioni determinano autonomamente e in modo coordinato per le aree organizzative omogenee, le modalità di attribuzione dei documenti ai fascicoli che li contengono e ai relativi procedimenti, definendo adeguati piani di classificazione d'archivio per tutti i documenti, compresi quelli non soggetti a registrazione di protocollo”.

⁸² Art. 1, c.1 lett. u) CAD: “gestione informatica dei documenti: l'insieme delle attività finalizzate alla registrazione e segnatura di protocollo, nonché alla classificazione, organizzazione, assegnazione, reperimento e conservazione dei documenti amministrativi formati o acquisiti dalle amministrazioni, nell'ambito del sistema di classificazione d'archivio adottato, effettuate mediante sistemi informatici”.

⁸³ Tutti i documenti, anche quelli non protocollati, sono infatti classificati.

permette di costruire un sistema basato sull'organizzazione funzionale dei documenti in unità complesse stabili nel tempo (i fascicoli).

Classificazione e fascicolazione favoriscono la sedimentazione stabile dei documenti prodotti e acquisiti dall'amministrazione nel corso della propria attività: si assicura, in tal modo, la possibilità per l'amministrazione stessa e per il cittadino di accedere ad una informazione contestualizzata, che dia conto del patrimonio informativo utilizzato a supporto di una determinata attività amministrativa.

Dunque, classificazione e fascicolazione hanno tra i loro compiti quello di individuare quali documenti appartengano ad un fondo archivistico e le relative modalità di aggregazione dei documenti stessi. E questa è una funzione strategica in ambiente digitale dove la presenza di informazioni destrutturate rende incerta l'individuazione dei contorni di un fondo archivistico di una determinata amministrazione. È questa dunque la funzione logica del fascicolo informatico.

È bene precisare che la fascicolazione, come la classificazione, è attività di organizzazione e gestione, e non ha alcuna incidenza nella sfera giudicio probatoria dei documenti. Un documento può essere spostato da un fascicolo ad un altro adeguando la classificazione, senza che ciò comporti ripercussioni sulla capacità del documento di produrre gli stessi effetti giuridici. A differenza che in ambiente tradizionale (cartaceo), il fascicolo informatico ha "solo" una valenza logica, in quanto rappresenta il legame tra i documenti, ma non identifica la contiguità fisica degli stessi.

È evidente dunque che non è indispensabile la memorizzazione dei documenti sul medesimo supporto per garantire il mantenimento delle relazioni che si stabiliscono originariamente tra i documenti, mentre è necessario che i documenti siano conservati in base ad una organizzazione logica in quanto parti definite di un unico insieme.

Negli ultimi anni del processo di informatizzazione dell'amministrazione, il ruolo centrale del fascicolo è stato messo in secondo piano dalla particolare e quasi esclusiva attenzione sviluppata per il protocollo. Non si discute

sull'importanza di questo strumento, ma la ragione di questa particolare attenzione forse va ricondotta alla più facile e rapida informatizzazione e, dunque, alla maggiore offerta sul mercato di implementazioni informatiche. Non si è invece correttamente valutata l'importanza strategica della gestione informatica dei fascicoli e delle pratiche, e non si è così potuta superare la tradizionale e limitante visione "documento-centrica".

Sarebbe comunque errato pensare che l'importanza e la centralità del fascicolo siano una novità posta dal CAD. Quest'ultimo atto del processo di digitalizzazione della PA ha invero riscoperto una centralità e una importanza risalenti addirittura ai primi anni della legislazione italiana.

Infatti, la circolare del Ministero dell'interno 1° marzo 1897, n. 17100-2 enucleava gli elementi fondamentali per la corretta gestione ed archiviazione delle pratiche in base a criteri che restano validi ancora oggi, seppur con i dovuti cambiamenti necessitati dalle nuove modalità tecniche di gestione. Nella circolare si stabiliva che gli atti dovevano essere classificati per categorie e classi e che per ogni procedimento occorreva formare uno specifico fascicolo o pratica d'ufficio, nei quali andavano riuniti, in ordine di data e numero, gli atti che vi si riferivano.

Se il protocollo, dunque, è il momento fondamentale per attestare ufficialmente che un atto è in possesso di una amministrazione, l'elemento guida dell'organizzazione delle pratiche non è tanto il numero di protocollo del singolo atto, quanto invece il fascicolo, inteso oggi come "contenitore virtuale" di documenti (dunque di dati e informazioni). È il fascicolo che raccoglie tutti i documenti amministrativi afferenti ad un procedimento; è il fascicolo che può fornire informazioni sullo stato di avanzamento della pratica; è il fascicolo che viene consultato con l'esercizio del diritto di accesso da parte del cittadino.

Non è corretta dunque la prassi di gestire un fascicolo in base ad un numero di protocollo che corrisponda all'inizio di un iter. Ciò, invece, a cui si deve far

riferimento è il numero di pratica o di fascicolo, che caratterizza tutti i documenti facenti parte di un unico iter⁸⁴.

Nella gestione tradizionale dell'archivio, che non impiega l'uso della tecnologia, il criterio di aggregazione di documenti utilizzato nella determinazione dei fascicoli è ovviamente la disposizione fisica degli atti corrispondenti in appositi contenitori. Di conseguenza il veicolo della fisicità del documento cartaceo impone l'elezione di un unico criterio di raggruppamento dei documenti in fascicoli, determinando, allo stesso tempo, la necessità di condurre un processo di mediazione tra le diverse esigenze di tutte le figure professionali responsabili del processo di gestione documentale.

L'introduzione della tecnologia dell'informazione e della comunicazione offre innumerevoli possibilità di definizione e di gestione di contenitori logici o virtuali di documenti. In particolare è possibile gestire più livelli di aggregazione di documenti tra loro indipendenti. È cioè possibile offrire più visioni di fascicoli "virtuali" a tutti i responsabili del processo di gestione documentale, rispettando le diverse esigenze all'interno degli uffici.

In questo approccio però ogni soggetto coinvolto deve rispettare le regole normative e tecniche stabilite per il trattamento degli atti e dei documenti. Questa distribuzione dei compiti nel processo di gestione ed archiviazione dei documenti può essere abilitata dalla tecnologia, attraverso l'uso di sistemi operativi distribuiti e di sistemi di gestione di basi di dati di tipo cooperativo.

Da quanto visto finora (anche alla luce delle disposizioni del CAD), è chiaro che l'attenzione del Legislatore è ancora focalizzata più sul *documento* amministrativo che sul *dato* amministrativo. Ciò discende da una visione tradizionale dell'atto amministrativo come atto o fatto, e da una scarsa – se non addirittura assente – attenzione al procedimento amministrativo come fattispecie complessa.

⁸⁴ Per ogni pratica occorre formare un numero che sia il codice di quella pratica, il punto di partenza per tutti i riferimenti incrociati.

Vediamo ora la disciplina generale del documento informatico, focalizzando successivamente l'indagine sul documento come "rappresentazione di dati".

2.3. Dal dato al documento informatico

Gli atti giuridici infatti possono esteriorizzare attraverso comportamenti concludenti o per mezzo di dichiarazioni, scritte o verbali.⁸⁵

Come ha evidenziato autorevole dottrina⁸⁶, i conflitti tra soggetti si generano soprattutto in stati di incertezza, e scopo ultimo degli atti contenenti dichiarazioni di rappresentazione – poste in essere da privati e da pubbliche autorità – è specificamente quello di ridurre tale stato di incertezza.

L'epoca della tecnologia digitale e dell'informazione elettronica, caratterizzata da continui fenomeni che producono rapidi e profondi mutamenti, abbisogna di enunciati e proposizioni di natura giuridica che possano garantire certezza nei rapporti intersoggettivi, strumenti robusti quali documenti e atti di certezza pubblici⁸⁷.

Nel 1997, con l'emanazione della prima legge Bassanini⁸⁸, è stato sancito un fondamentale principio giuridico che ha riconosciuto validità giuridica ai

⁸⁵ Quanto in particolare alla manifestazione della volontà negoziale, il principio generale che governa il diritto privato è quello della libertà della forma (art. 1325 c.c.), ancorché esistano molteplici casi nei quali la forma è dall'ordinamento "vincolata". Si pensi alle ipotesi nelle quali è richiesta la forma scritta *ad substantiam* o *ad probationem*, rispettivamente per la validità di un contratto o la prova di un fatto giuridicamente vincolante.

⁸⁶ CARNELUTTI, F., *Note sull'accertamento negoziale*, in *Studi in memoria di B. Scorza*, Roma, 1940.

⁸⁷ Cfr. GIANNINI, M.S., *Certezza pubblica*, in *Enc. dir.*, Milano, 1960, VI. L'Autore afferma che le certezze pubbliche non fondano una verità, ma si limitano a fornire "un'utilità che possa essere accettata in quanto è plausibile che sia rispondente alla realtà". Altri sostengono che, non esistendo nel mondo giuridico la certezza assoluta, "il massimo che si può chiedere agli atti di certezza pubblici è di ridurre l'incertezza da cui siamo circondati fino a livelli accettabili per il normale svolgimento dei rapporti giuridici ed economici" (ARENA G., *Certezze pubbliche e semplificazione amministrativa*, in AA.VV., *La documentazione amministrativa*, Rimini, 2001).

⁸⁸ La "riforma Bassanini" si articola in una serie di interventi legislativi. *Bassanini Uno*: Legge 15 marzo 1997, n. 59: Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle Regioni ed enti locali, per la riforma della Pubblica Amministrazione e per la semplificazione amministrativa, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 63 del 17 marzo 1997; *Bassanini Bis*: Legge 15 maggio 1997, n. 127: Misure urgenti per lo snellimento dell'attività amministrativa e dei procedimenti di decisione e controllo, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 113 del 17 maggio 1997 – Supplemento ordinario; *Bassanini Ter*: Legge 16 giugno 1998, n. 191: Modifiche ed integrazioni alle leggi 15 marzo 1997, n. 59, e 15 maggio 1997, n. 127,

documenti informatici formati (anche) dalla Pubblica Amministrazione: “*gli atti, dati e documenti formati dalla pubblica amministrazione e dai privati con strumenti informatici o telematici, i contratti stipulati nelle medesime forme, nonché la loro archiviazione e trasmissione con strumenti informatici, sono validi e rilevanti a tutti gli effetti di legge*”⁸⁹.

2.3.1. Profili giuridici del documento informatico: stato dell'arte

Ancorché venga universalmente riconosciuta l'importanza degli atti contenenti dichiarazioni e dell'attività di rappresentazione di fatti, l'ordinamento non fornisce una definizione di documento, ma si occupa piuttosto della sua efficacia costitutiva, probatoria o esecutiva⁹⁰.

La dottrina ha trascurato l'argomento fino agli studi compiuti da Carnelutti, il quale definiva il documento come una cosa che fa conoscere un fatto, contrapposta al testimone, che è una persona che narra e non una cosa che rappresenta⁹¹. Per quanto occorrer possa, ci si consenta di ricordare anche le

nonché norme in materia di formazione del personale dipendente e di lavoro a distanza nelle pubbliche amministrazioni. Disposizioni in materia di edilizia scolastica. 1998, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 142 del 20 giugno 1998 – Supplemento Ordinario n. 110; *Bassanini Quater*: Legge 8 marzo 1999, n. 50: Delegificazione e testi unici di norme concernenti procedimenti amministrativi – Legge di semplificazione, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 56 del 9 marzo 1999; *Bassanini Quinquies*: Legge 29 luglio 2003, n. 229: Interventi in materia di qualità della regolazione, riassetto normativo e codificazione, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 196 del 25 agosto 2003.

⁸⁹ Legge 59/1997, art. 15, co. 2.

⁹⁰ Per CARNELUTTI F. (voce *Documento* “teoria moderna”, in *Noviss. dig. it.*, VI, Torino, 1960) il documento è “una cosa rappresentativa di un fatto”; per CARRARO L. (*Il diritto sul documento*, Padova, 1941) si tratta di “una cosa rappresentativa di un fatto giuridicamente rilevante”; secondo CANDIAN A. (voce *Documentazione e documento*, in *Enc. dir.*, vol. XIII, Milano, 1964, 579) “il documento è una cosa corporale, semplice e composta, idonea a ricevere, conservare, trasmettere la rappresentazione descrittiva o emblematica o fonetica di un dato ente, giuridicamente rilevante”; per IRTI N. (*Sul concetto giuridico di documento*, in *Riv. dir. proc.*, 1969) “il documento è la res signata che permette di pronunciare il giudizio di esistenza di un fatto, sussumibile sotto un tipo normativo”; secondo PATTI S. (voce *Documento*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, VII, Torino, 1991, 1) “essenziale al concetto giuridico di documento appare in definitiva la sua caratteristica di strumento che consente la formulazione di un giudizio circa l'esistenza di un fatto nonché la possibilità di sussumere il fatto sotto una fattispecie normativa”.

⁹¹ “Nel processo e fuori da esso il documento è «una cosa che fa conoscere un fatto». L'effetto conoscitivo viene realizzato attraverso la tecnica della rappresentazione, ossia il soggetto non ha diretta percezione di un determinato fatto, ma si rappresenta (e conosce) quello stesso fatto attraverso le sensazioni che gli provengono dalla percezione del documento. In questo senso si è parlato di «equivalente sensibile»... la percezione sensibile di un documento, quale fatto presente, procura al percettore la conoscenza diretta dello stesso e la conoscenza indiretta del fatto passato o presente ivi rappresentato... non tutti gli oggetti in grado di suscitare in qualcuno la conoscenza indiretta di un fatto possono definirsi documenti. Solo se tale conoscenza avviene attraverso la proprietà rappresentativa volontariamente impressa dall'uomo all'oggetto, possiamo discorrere di documenti. Diversamente potremo trovarci dinanzi ad oggetti che, in forza di una loro connessione logica con un determinato fatto

seguenti definizioni di documento: “una cosa corporale, semplice o composta, idonea a ricevere, conservare, trasmettere la rappresentazione descrittiva o emblematica o fonetica di un dato ente, giuridicamente rilevante” (Candian) o, ancora, “qualunque oggetto che fornisca la rappresentazione di un fatto storico, anche quando questa rappresentazione deve essere tratta dall’oggetto attraverso un procedimento che abbisogna di uno strumento” (Luiso).

Da una prima indagine emerge chiaramente come sia il Legislatore che la Dottrina tendano generalmente a identificare il documento come *res signata*, ovvero come documento scritto⁹². La ragione di questa preferenza, come nota parte della Dottrina, è dovuta “al rilevante coefficiente della certezza che in un documento scritto è presente in misura di gran lunga maggiore che non sia quando l’esito del processo dipende dalla lealtà di chi risponde a un interrogatorio o presta un giuramento oppure dalla fede di testimoni o dei consulenti tecnici. Tuttavia questa preferenza ha un’attuazione deficiente e aleatoria nei Paesi come il nostro afflitti da abnorme voracità dell’Erario in cui le parti sono costrette a mille espedienti per evitare la consacrazione nel documento scritto del vero rapporto o addirittura a rinunciare alla certezza della prova. Si tratta di un fenomeno di autofagocitosi del Legislatore, vulnerato esso medesimo dalla *tabe fiscale*”⁹³.

Da diversi anni la tecnica della documentazione è sempre più legata all’utilizzazione dell’elaboratore elettronico. L’attività di documentazione viene

rilevante per il giudizio, possono consentire al giudice di conoscerlo per via deduttiva, ma in questo caso ci troveremo fuori dalla categoria documentale. In altri termini, possono qualificarsi come documenti solo gli oggetti nati con la funzione primaria di assolvere al compito di rappresentare un fatto” (GRAZIOSI A., *Premesse ad una teoria probatoria del documento informatico*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1998, 483-484). Sul punto per approfondimenti si rinvia a: CARNELUTTI F., voce *Documento*, cit.; ID., *La prova civile, parte generale*, Milano, 1915; BETTI E., *Diritto processuale civile italiano*, Roma, 1936; CARRARO L., *op. cit.*; LIEBMAN E.T., *Manuale di diritto processuale civile*, II, Milano, 1981; ANDRIOLI V., *Diritto processuale civile*, I, Napoli, 1979; SANTORO-PASSARELLI F., *Dottrine generali del diritto civile*, Napoli, 1989; BIANCA C.M., PATTI S., PATTI G., *Lessico di diritto civile*, Milano, 1995, 298; COMOGLIO L.P., *Le prove civili*, Torino, 2004; IRTI N., *op. cit.*; TARUFFO M., *La prova dei fatti giuridici*, Milano, 1992; ID., *Studi sulla rilevanza delle prove*, Padova, 1970; ID., *Problemi e linee evolutive nel sistema delle prove civili in Italia*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1977; VERDE G., voce *Prova*, in *Enc. dir.*, XXXVII, Milano, 1988; MANDRIOLI C., *Corso di diritto processuale civile*, II, Torino, 2004; PATTI S., voce *Documento*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, VII, Torino, 1991; ID., *Della prova documentale*, in *Commentario del c.c. Scialoja-Branca, Libro sesto: Tutela dei diritti artt. 2699-2720*, Bologna-Roma, 1996.

⁹² Il codice civile quando disciplina l’efficacia costitutiva, probatoria o esecutiva del documento in generale, presuppone quasi esclusivamente il documento scritto cartaceo e considera del tutto particolari e marginali le forme di documentazione diverse. Si rammenta infatti che alla nozione di documento in senso stretto, ovvero le scritture rappresentative, si affianca quella di documento in senso ampio, ovvero qualsiasi cosa che rappresenti un fatto. Cfr. CARNELUTTI F., voce *Documento* “teoria moderna”, cit.

⁹³ CANDIAN A., *op. cit.*, 579.

dunque svolta anche in forma automatizzata, mediante l'ausilio di strumenti che consentono di elaborare – in luogo del documento “*manuale*” – il documento elettronico (o informatico), un documento formato, appunto, mediante l'ausilio di un elaboratore⁹⁴.

La rivoluzione digitale ha colpito, prima ancora che le categorie giuridiche, la sensibilità dei giuristi: “*L'energia elettrica, o più precisamente il flusso di elettroni, è divenuto il nuovo mezzo di scrittura della umanità, il nuovo inchiostro di cui l'uomo si serve. Le memorie elettriche o elettroniche altro non sono che la nuova carta, cioè il nuovo supporto su cui l'uomo scrive con il nuovo inchiostro. I bit, nella combinazione necessaria per rappresentare ogni carattere alfanumerico non sono altro che il nuovo alfabeto, universale e internazionale, di cui l'uomo può servirsi per esprimere qualsiasi opera del pensiero*”⁹⁵.

Punto centrale del cambiamento è il legame fisico, assai più debole, tra informazione e supporto, che, in quanto modificabile più facilmente, abbisogna di una infrastruttura più complessa e comunque ben diversa da quella necessaria per la gestione del cartaceo.

Sulla base degli stimoli provenienti dal dibattito dottrinale e al fine di assegnare veste giuridica alle nuove fattispecie dettandone una disciplina adeguata, il Legislatore ha opportunamente ritenuto di intervenire per regolare l'avvento del documento informatico. La normativa, nel corso degli anni, si è così sviluppata: l.15.3.1997 n.59; D.p.r. 10.11.1997 n.513 (ora abrogato); D.p.c.m. 8.2.1999 (ora abrogato); D.p.r. 28.12.2000 n.445; D.Lgs. 23.1.2002 n.10; D.p.r. 7.4. 2003 n.137;

⁹⁴ Sul punto si veda: GIANNANTONIO E., *Manuale di diritto dell'informatica*, Padova, 1998; BORRUSO R., *L'informatica per il giurista*, Milano, 1990; ID., *Computer e diritto. Problemi giuridici dell'informatica*, Vol. II, Milano, 1988; FINOCCHIARO G., *Documento elettronico*, in *Contratto e impresa*, 1994; ID., *Documento informatico e firma digitale*, in *Contratto e impresa*, 1998. Per documento informatico in senso proprio intendiamo il documento non cartaceo che sia formato dai programmi di *software* di un calcolatore elettronico e che sia, parallelamente, archiviabile nella memoria fissa del computer o in separati *floppy-disks*; per documento informatico in senso lato intendiamo, invece, il documento cartaceo che riproduce in caratteri e segni grafici direttamente intelligibili i dati del documento informaticamente memorizzato. In tal senso BARBAGALLO I., art. 2699 – *Atto pubblico*, in *Commentario al Codice Civile diretto da Paolo Cendon*, Torino, 2001, 70 e ss..

⁹⁵ BORRUSO R., *Computer e diritto*, Milano, 1988.

D.p.c.m. 13.1.2004; D.Lgs. 7.3.2005 n.82 (CAD, modificato dal D.Lgs. 4.4.2006 n. 159)⁹⁶.

Si tratta di una disciplina a “cascata”, che affianca a norme di fonte primaria (legge o, attualmente, decreto legislativo) norme di fonte secondaria (regolamenti) e regole tecniche (adottata con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri). È bene precisare che – seppur emanata per il settore pubblico, al fine di soddisfare la primaria esigenza della Pubblica Amministrazione di trasmettere e gestire (validamente) atti in formato elettronico – l’ambito soggettivo di applicazione della disciplina in oggetto è espressamente esteso *erga omnes*, dunque anche ai rapporti tra soggetti privati.

Documento elettronico in senso ampio è considerato quello formato dall’elaboratore mediante i suoi organi di output, identificabile di solito col prodotto cartaceo. Documento elettronico in senso stretto è quello redatto e conservato sotto forma di bit che non può essere direttamente percepito dall’uomo. In via generale, tali termini possono essere utilizzati come sinonimi⁹⁷.

È opportuno tuttavia tenere in considerazione sin d’ora la definizione di documento informatico adottata dall’ordinamento giuridico: “*la rappresentazione informatica di atti, fatti o dati giuridicamente rilevanti*”⁹⁸.

2.3.2. (segue:) validità e rilevanza giuridica del documento informatico

Come è stato ricordato, la legge 59/1997⁹⁹, all’art. 15 co.2, ha introdotto nel nostro ordinamento il principio generale della validità e della rilevanza giuridica delle rappresentazioni informatiche.

⁹⁶ In merito al Codice dell’amministrazione digitale si rinvia a: AA.VV., *Il Codice della Pubblica Amministrazione Digitale*, Liguori, 2007; LISI A., GIACOPUZZI L., *Guida al Codice dell’amministrazione digitale*, Matelica (MC), 2006; CARLONI E. (a cura di), *Codice dell’amministrazione digitale: commento al D.lgs. 7.3.2005 n. 82*, Santarcangelo di Romagna, 2005; CASSANO G., GIURDANELLA C. (a cura di), *Il codice della pubblica amministrazione digitale: commentario al D. lgs. n. 82 del 7.3. 2005*, Milano, 2005.

⁹⁷ VILLECCO BETTELLI A., *L’efficacia delle prove informatiche*, Milano, 2004, 14. Sul punto si veda anche GIANNANTONIO E., *op. cit.*, 363 e ss.; CIACCI G., *La firma digitale*, Milano, 2000, 19 e ss.; VERDE G., *Per la chiarezza di idee in tema di documentazione informatica*, in *Riv. dir. proc.*, 1990.

⁹⁸ Definizione enunciata prima dall’abrogato D.p.r. 513/97, e ora dal Testo Unico sulla documentazione amministrativa (D.p.r. 445/2000, art. 1, co. 1, lett. b) e dal Codice dell’amministrazione digitale (art. 1, co. 1, lett. p).

Occorre rilevare che l'art.3 del D.Lgs. 12.2.1993 n. 39, aveva già affermato la validità e la rilevanza nel nostro sistema degli atti amministrativi predisposti ed elaborati mediante l'elaboratore elettronico, sancendo espressamente che “*gli atti amministrativi adottati da tutte le pubbliche amministrazioni sono di norma predisposti tramite sistemi informativi automatizzati*”¹⁰⁰. L'esigenza per le amministrazioni pubbliche di trasmettere atti giuridici in rete era infatti emersa con il progetto RUPA, la Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione¹⁰¹ destinata a collegare fra loro le pubbliche amministrazioni¹⁰².

L'art. 15 co.2 l. 59/1997 richiama entità accomunate dall'essere tutte rappresentazioni informatiche, tuttavia disomogenee sotto il profilo giuridico (“*atti*”, “*dati*”, “*documenti*” e “*contratti*”). Diversi sono anche gli stadi dell'atto, del dato, del documento e del contratto in cui la rappresentazione informatica viene in rilievo: “*formazione*” degli atti, dei dati e dei documenti per via informatica o telematica; “*conclusione*” telematica dei contratti; “*trasmissione*” di atti, dati,

⁹⁹ La l. 15.3.1997 n. 59 costituisce un punto di svolta nell'opera di semplificazione e di delegificazione, poiché rappresenta il punto di arrivo e di perfezionamento del processo innescato prima, limitatamente all'organizzazione amministrativa, dall'art. 17 legge 400/1988, e poi portato avanti, con riguardo alla semplificazione dei procedimenti amministrativi, dalla l. 241/1990, dalla l. 537/1993 e da una serie di decreti attuativi di questa (c.d. “*decreti Cassese*”). Con la l. 59/1997 il Legislatore ha posto in essere un ampio intervento legislativo che ha comportato la complessiva modificazione dell'organizzazione amministrativa italiana, sia a livello centrale, sia a livello regionale o periferico. Questa, infatti, ha operato un ribaltamento a centottanta gradi dell'assetto dei rapporti tra lo Stato, da un lato, e gli enti territoriali dall'altro, quanto al riparto delle funzioni amministrative. Sull'argomento si segnalano le seguenti opere:

¹⁰⁰ Sul punto: DUNI G. (a cura di), *Dall'informatica amministrativa alla teleamministrazione*, Roma, 1993; FANTIGROSSI U., *Automazione e Pubblica Amministrazione, profili giuridici*, Bologna, 1993; FINOCCHIARO G., *Documento elettronico*, cit.; NIGER S., *L'informatica nella Pubblica Amministrazione*, in PATTARO E. (a cura di), *Manuale di diritto dell'informatica e delle nuove tecnologie*, Bologna, 1999; MASUCCI A., *Il documento amministrativo informatico*, Rimini, 2000; MINERVA M., *L'attività amministrativa in forma elettronica*, in *Il Foro amministrativo*, 1997.

¹⁰¹ Per approfondimenti mi sia consentito rinviare a NIGER S., *op. cit.*, 263 e ss..

¹⁰² L'art.15 co.1 l. 59/1997 così dispone: “*Al fine della realizzazione della rete unitaria delle pubbliche amministrazioni, l'Autorità per l'informatica nella pubblica amministrazione è incaricata, per soddisfare esigenze di coordinamento, qualificata competenza e indipendenza di giudizio, di stipulare, nel rispetto delle vigenti norme in materia di scelta del contraente, uno o più contratti-quadro con cui i prestatori dei servizi e delle forniture relativi al trasporto dei dati e all'interoperabilità si impegnano a contrarre con le singole amministrazioni alle condizioni ivi stabilite. Le amministrazioni di cui all'art.1 co.1 D.Lgs. 12.2.1993 n°39, in relazione alle proprie esigenze, sono tenute a stipulare gli atti esecutivi dei predetti contratti-quadro. Gli atti esecutivi non sono soggetti al parere dell'Autorità per l'informatica nella pubblica amministrazione e, ove previsto, del Consiglio di Stato. Le amministrazioni non ricomprese tra quelle di cui all'art.1 co.1 D.Lgs. 12.2.1993 n°39, hanno facoltà di stipulare gli atti esecutivi di cui al presente comma*”.

documenti e contratti con strumenti telematici e archiviazione con strumenti informatici.

Sempre l'art. 15 co.2 l. 59/1997, una volta riconosciuta la validità giuridica della "forma digitale", prevede che "i criteri e le modalità di applicazione del presente comma sono stabiliti, per la pubblica amministrazione e per i privati, con specifici regolamenti da emanare entro centottanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge ai sensi dell'art. 17 co. 2 l. 23.8.1988 n. 400. Gli schemi dei regolamenti sono trasmessi alla Camera dei deputati e al Senato della Repubblica per l'acquisizione del parere delle competenti Commissioni". Come giustamente mette in luce una certa dottrina, "non può sfuggire che l'art. 15 co.2 l. 59/1997 non specifica le norme generali regolatrici della materia né dispone direttamente circa l'abrogazione delle norme vigenti, come invece è previsto dall'art. 17 co.2 l. 400/1988"¹⁰³.

In ogni caso, con questa disposizione si è fissato un carattere fondamentale della disciplina di settore: la delegificazione, ovvero l'individuazione di criteri e regole attraverso norme secondarie di natura regolamentare.

Ed è così che, in attuazione del citato art. 15, venne emanato il D.P.R. 513/97¹⁰⁴, recante i criteri e le modalità per la formazione, l'archiviazione e la trasmissione di documenti con strumenti informatici e telematici, successivamente abrogato e sostituito dal D.P.R. 445/2000.

¹⁰³ FINOCCHIARO G., *Firma digitale e firme elettroniche*, Milano, 2003, 25. Dubbi sulla legittimità costituzionale dell'art.15 co.2 l. 59/1997 sono stati sollevati dalla Corte dei Conti a causa dell'assenza dei principi di delega, sul punto si rinvia a TORSELLO M., MINERVA M., *Il problema delle fonti*, in AA. VV., *Formazione, archiviazione e trasmissione di documenti con strumenti informatici e telematici (D.P.R. 10 novembre 1997, n. 513)*. Commentario a cura di BIANCA C.M., CLARIZIA R., FRANCESCHELLI V., GALLO F., MOSCARINI L.V., PACE A., PATTI S., in *Le nuove leggi civ. comm.*, 2000.

¹⁰⁴ Vd. DELFINI F., *Il D.P.R. 513/1997 ed il contratto telematico*, in *I Contratti*, 1998; ZAGAMI R., *Firma digitale e sicurezza giuridica*, Padova, 2000; ORLANDI M., *Il regolamento sul documento elettronico: profili ed effetti*, in *Riv. dir. comm.*, 1998; FINOCCHIARO G., *La firma digitale*, in *Commentario al Codice civile, Scialoja-Branca*, Bologna-Roma, 2000; DE SANTIS F., *La disciplina normativa del documento informatico*, in *Corr. giur.*, 1998; ID., *Tipologia e diffusione del documento informatico*, in *Corr. giur.*, 1998; MICCOLI M., *Documento e commercio elettronico*, Milano, 1998; GAMBINO A.M., voce *Firma digitale (dir. civ.)*, in *Enc. giur. Treccani*, 1999; COCCO F., *Formazione, archiviazione e trasmissione di documenti con strumenti informatici e telematici*, in *Le nuove leggi civ. comm.*, 2000; BIANCA C.M., *I contratti digitali*, in *Studium Juris*, 1999; SICA S., STANZIONE P. (a cura di), *Commercio elettronico e categorie civilistiche*, Milano, 2002.

2.3.3. (segue:) la sottoscrizione informatica di documenti

La fondamentale importanza del regolamento 513/1997, prima, e del regolamento 445/2000, poi, risiede nel fatto di aver previsto, accanto al documento informatico, il sistema della firma digitale, inteso a consentire, in modo sicuro ed efficiente, l'attribuibilità del documento informatico al suo autore¹⁰⁵.

Sono state così individuate le modalità concrete di attuazione del principio generale previsto dalla l. 59/1997, introducendo la tecnica della firma digitale¹⁰⁶ e stabilendo criteri di equivalenza tra documento informatico e documento scritto.

Il regolamento delineava un sistema fondato su un controllo di tipo pubblicistico e su una specifica tecnica informatica: *“La tecnica normativa originariamente scelta dal Legislatore italiano – poi in parte modificata a seguito dell’attuazione della direttiva comunitaria – è consistita nell’affermazione del principio generale della validità e della rilevanza giuridica delle rappresentazioni informatiche e dell’equiparazione dei documenti informatici, a seconda delle caratteristiche presentate, a fattispecie diverse già disciplinate dal codice civile. Oltre a ciò, si è stabilita l’equivalenza fra il documento informatico e il documento scritto e fra la sottoscrizione autografa e la firma digitale, seppure con alcune limitazioni e precisazioni. Si è quindi esteso l’ambito di applicazione di alcune norme del codice civile, e segnatamente, ma non esclusivamente, di alcune delle disposizioni del libro sesto, titolo secondo, capo secondo”*¹⁰⁷.

Come anticipato, le disposizioni contenute nel D.p.r. 513/1997 sono successivamente confluite, con alcune modifiche, nel D.p.r. 445/2000.

¹⁰⁵ Per il documento informatico in senso stretto, l'unico mezzo per dare soggettività al documento è dato dalla firma digitale. In tal senso BARBAGALLO I., *op. cit.*; COMOGLIO L.P., *op. cit.*; PATTI S., *Della prova documentale*, cit..

¹⁰⁶ *“È stato il riconoscimento giuridico della firma digitale che ha consentito di porre in essere, per la prima volta nella storia del nostro ordinamento, una scrittura privata incorporata su un supporto diverso da quello cartaceo, cioè su un supporto in grado di conservare una rappresentazione di natura informatica”* (RIZZO F., *Valore giuridico ed efficacia probatoria del documento informatico*, in *Dir. inf.*, 2000, 217).

¹⁰⁷ FINOCCHIARO G., *Firma digitale e firme elettroniche*, cit., p. 26.

La modifica sicuramente più rilevante è stata quella che ha riguardato l'efficacia probatoria della firma digitale, disciplinata prima dall'art. 5 D.p.r. 513/1997 e dopo dall'art. 10 D.p.r. 445/2000.

Il secondo comma dell'art. 5 D.P.R. 513/1997 prevedeva che “*il documento informatico munito dei requisiti previsti dal presente regolamento ha l'efficacia probatoria prevista dall'art. 2712 c.c.*”; nessun requisito, a parte quello della firma digitale, era però, indicato nel regolamento.

Questa disposizione tra l'altro “*non poteva interpretarsi come diretta a regolare il documento informatico munito di firma digitale, dal momento che questa fattispecie era già regolata dal primo comma del medesimo art. 5, il quale disponeva: il documento informatico, sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 10, ha efficacia di scrittura privata ai sensi dell'art. 2702 c.c.*”¹⁰⁸.

L'art. 5 del D.p.r. 513/1997 disciplinava, quindi, due ipotesi di documento informatico. Al primo comma prevedeva il documento informatico conforme al complesso di regole contenute nel regolamento medesimo, in particolare all'art. 10, ossia munito di firma digitale. Il secondo comma contemplava il documento informatico privo di firma digitale e conforme solo alle regole del regolamento. Nel primo caso al documento veniva attribuita l'efficacia probatoria della scrittura privata ai sensi dell'art. 2702 c.c., mentre nella seconda ipotesi il documento informatico acquisiva l'efficacia delle riproduzioni meccaniche ex art. 2712 c.c.¹⁰⁹.

Occorre precisare, peraltro, che secondo questa interpretazione il Legislatore del D.p.r. 513/1997 avrebbe accolto l'orientamento già prevalente in Dottrina, prima della legge 59/1997, riconoscendo al documento informatico l'efficacia probatoria prevista dall'art. 2712 c.c.¹¹⁰.

¹⁰⁸ *Ibid.*, p. 27.

¹⁰⁹ Si veda sul punto: GRAZIOSI A., *Premesse ad una teoria probatoria del documento informatico*, cit.; VILLECCO BETTELLI A., *L'efficacia delle prove informatiche*, cit., 113 e ss..

¹¹⁰ Cfr. MONTESANO L., *op. cit.*, 23 e ss.; VERDE G., *Per la chiarezza di idee in tema di documentazione informatica*, cit., 715 e ss.; RICCI G.F., *Aspetti processuali della documentazione informatica*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1994, 863 e ss.; PATTI S., *Della prova documentale*, cit.; FRANCESCHELLI V., *Computer, documento elettronico e prova civile*, in *Giur. it.*, 1988, 314 e ss..

Il Legislatore con il D.p.r. 445/2000, art. 10, ha proceduto a riformulare l'art. 5 D.p.r. 513/1997. Tale intervento non ha certo giovato a dissipare i dubbi suscitati dalla formulazione di quest'ultimo articolo.

L'art. 10 D.P.R. 445/2000 al primo comma stabiliva che *“il documento sottoscritto con firma digitale, redatto in conformità alle regole tecniche di cui all'art. 8, 2° comma e per le pubbliche amministrazioni, anche di quelle di cui all'art. 9, 4° comma, soddisfaceva il requisito legale della forma scritta e aveva l'efficacia probatoria ai sensi dell'art. 2712 c.c.”*. Il terzo comma dello stesso articolo prevedeva invece: *“Il documento informatico, sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.23, ha efficacia di scrittura privata ai sensi dell'art. 2702 c.c.”*. Al documento informatico con firma digitale veniva, pertanto, attribuita sia l'efficacia probatoria delle riproduzioni meccaniche, ai sensi dell'art. 2712 c.c., sia l'efficacia probatoria della scrittura privata ex art. 2702 c.c..

L'interprete, quindi, per attribuire un significato alla norma *“era indotto a cercare una differenza nei requisiti che caratterizzano il documento informatico sottoscritto con firma digitale, la cui efficacia probatoria era regolata dal primo comma, e il documento informatico sottoscritto con firma digitale, la cui efficacia probatoria era regolata dal terzo comma. Ma questa ricerca risultava vana”*¹¹¹.

Va inoltre ricordato che le disposizioni regolamentari (l'art. 3 D.p.r. 513/1997 e l'art. 8 D.p.r. 445/2000) a loro volta rinviavano a regole tecniche per la definizione di alcuni aspetti fondamentali della disciplina del documento informatico e della firma digitale. Queste ulteriori regole avevano ad oggetto la formazione, la trasmissione, la conservazione, la duplicazione, la riproduzione e la validazione, anche temporale, dei documenti informatici, nonché le misure tecniche, organizzative e gestionali dirette a garantire l'integrità, la disponibilità e la riservatezza delle informazioni contenute nel documento informatico, anche con riferimento all'eventuale uso di chiavi biometriche.

Questa materia era in gran parte disciplinata dal D.p.c.m. 8.2.1999. Tali regole, però, dopo l'introduzione nell'ordinamento italiano delle norme sulle firme

¹¹¹ FINOCCHIARO G., *Firma digitale e firme elettroniche*, cit., 28.

elettroniche ad opera del successivo D.Lgs. 23.2.2002 n.10, e del relativo regolamento D.p.r. 7.4.2003 n.137, sono state aggiornate con l'emanazione del D.p.c.m. 13.1. 2004, che ha espressamente abrogato il previgente decreto.

Il D.Lgs. 10/2002, attuando dunque la direttiva 1999/93/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13.12.1999, ha introdotto nel nostro ordinamento le firme elettroniche, che sono andate ad affiancarsi alla firma digitale.

L'art. 13 D.Lgs. 10/2002 ha previsto una serie di modifiche alla normativa, stabilendo l'emanazione di un regolamento per coordinare le nuove norme con le disposizioni del T.U. 445/00. L'emanato D.p.r. 137/2003 ha quindi due obiettivi: il primo è quello di coordinare le disposizioni del D.p.r. 445/2000 sulla firma digitale e le disposizioni del D.Lgs. 10/2002 sulle firme elettroniche; il secondo, invece, è quello di stabilire i nuovi requisiti per lo svolgimento dell'attività dei certificatori. Il D.p.r. 137/2003 *“coordina due normative di origine diversa e di oggetto diverso: quello del D.p.r. 445/2000, tutta italiana, sulla firma digitale, e quella del D.Lgs. 10/2002, di derivazione europea, sulle firme elettroniche. [...] In particolare definisce quattro tipi di firme informatiche: la firma digitale, la firma elettronica qualificata, la firma elettronica avanzata, e la firma elettronica”*¹¹².

2.3.4. (segue:) la disciplina vigente

Il CAD, pensato per dare organicità a una materia estremamente complessa e frammentaria, si presentava, nell'originaria stesura, con una serie di disposizioni *“errate”*, già praticamente prive di effetto a causa delle modifiche preannunciate dal Dipartimento per l'innovazione e le tecnologie, il quale, in tutta fretta, dopo la sonora bocciatura del decreto da parte del Consiglio di Stato¹¹³, tentava di formare una commissione di esperti per emanare una serie di decreti correttivi e integrativi. Anche lo schema di decreto correttivo, però, veniva severamente criticato dal Consiglio di Stato nell'adunanza del 30.1.2006.

¹¹² *Ibid.*, 34.

¹¹³ Si veda sul punto l'articolato parere del Consiglio di Stato del 7.2.2005.

Il Governo, tuttavia, incurante delle osservazioni, relative in particolare alle disposizioni sul valore giuridico e sull'efficacia probatoria dei documenti informatici, emanava un decreto (D.Lgs. 4.4.2006 n. 159) integrativo e correttivo del D.Lgs. 82/2005, che invece di risolvere alcuni dei problemi generati dalla formulazione delle disposizioni non faceva altro che accentuare le disarmonie e rendere la materia ancora più confusa.

Anzitutto ricordiamo la definizione di documento informatico: “*la rappresentazione informatica di atti, fatti o dati giuridicamente rilevanti*”¹¹⁴. Questa definizione era già contenuta nel D.p.r. 513/1997 e si richiama chiaramente alla teoria classica del documento¹¹⁵. La definizione fornita dal Codice è dunque idonea a ricomprendere ogni rappresentazione informatica di un fatto, non soltanto in formato testuale¹¹⁶.

2.3.5. (segue:) validità ed efficacia probatoria del documento informatico

Si sperava che il D.Lgs. 82/2005 potesse rappresentare la conclusione di un percorso normativo in grado di conferire alla materia del documento informatico una maggiore organicità e coerenza e facesse maggiore chiarezza sull'efficacia della c.d. firma digitale e delle firme elettroniche, nonché sugli aspetti probatori dello stesso documento informatico.

Queste speranze, dopo la lettura degli articoli che il Codice dedica al documento informatico e alla sua efficacia giuridica, e in particolare prima delle modifiche introdotte dal D.Lgs. 159/2006, sono state in parte tradite.

Il Legislatore conferma con l'art. 20 co.1, il principio generale, già affermato nella legge 59/1997, della piena validità e rilevanza giuridica del documento informatico: “*Il documento informatico da chiunque formato, la registrazione su supporto*

¹¹⁴ Art. 1 c.1 lett. p) CAD.

¹¹⁵ Per approfondimenti si rinvia a: BETTI E., *Diritto processuale civile italiano*, Roma, 1936, 356 ss.; CARNELUTTI F., *Teoria generale del diritto*, Roma, 1951; ID., *La prova civile*, Roma, 1947, 180 ss.; ID., voce *Documento (teoria moderna)*, in *Novissimo dig. it.*, VI, Torino, 1960, 86 ss.; CANDIAN A., voce *Documentazione e documento (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, XIII, Milano, 1964, 580 ss..

¹¹⁶ Sul punto si veda FINOCCHIARO G., *Tecniche di imputazione della volontà negoziale: le firme elettroniche e la firma digitale*, in CLARIZIA (a cura di), *I contratti informatici*, nel *Trattato dei contratti* diretto da RESCIGNO e GABRIELLI, Torino, 2007, 201 e ss..

informatico e la trasmissione con strumenti telematici conformi alle regole tecniche di cui all'art. 71 sono validi e rilevanti agli effetti di legge, ai sensi delle disposizioni del presente codice?

L'art. 20, in particolare il co.1 *bis* e il co.2, a seguito delle modifiche introdotte dal D.Lgs. 159/2006, contiene alcune interessanti innovazioni relativamente al requisito della forma scritta.

Il comma 1 *bis* prevede che *“l' idoneità del documento informatico a soddisfare il requisito della forma scritta è liberamente valutabile in giudizio, tenuto conto delle sue caratteristiche oggettive di qualità, sicurezza, integrità e immutabilità, fermo restando quanto disposto dal co.2”*; il comma 2 afferma, invece, che *“il documento informatico sottoscritto con firma elettronica qualificata o con firma digitale, formato nel rispetto delle regole tecniche stabilite ai sensi dell'art. 71, che garantiscano l'identificabilità dell'autore, l'integrità e l'immutabilità del documento, si presume riconducibile al titolare del dispositivo di firma ai sensi dell'art.21 co.2, e soddisfa comunque il requisito della forma scritta, anche nei casi previsti, sotto pena di nullità, dall'art.1350 co. 1, n. da 1 a 12 c.c.”*.

Nel Codice dell'amministrazione digitale, a seguito delle modifiche introdotte dal D.Lgs. 159/2006, il Legislatore ha distinto tra forma scritta in senso proprio e forma informativa, tra scrittura privata e semplice *“scritto”* privo di sottoscrizione.

Come evidenzia la relazione illustrativa allo schema di D.Lgs. recante modifiche e integrazioni al D.Lgs. 82/2005, il Legislatore ha ritenuto necessario un allineamento delle previsioni normative concernenti il documento informatico all'ordinamento civilistico in cui, pur vigendo il principio generale della libertà della forma, in taluni casi si richiede specificamente la forma scritta, ora *ad probationem*, ora *ad substantiam*.

L'art.20 co.1 *bis* stabilisce che l' idoneità del documento informatico a soddisfare il requisito della forma scritta è liberamente valutabile in giudizio, tenuto conto delle sue caratteristiche oggettive di qualità, sicurezza, integrità e immutabilità. Appare chiaro, in questo caso, il proposito del Legislatore di ampliare il novero dei documenti informatici in grado di soddisfare il requisito della forma scritta.

Il co.2 dell'art. 20, su richiamato, distingue tra forma scritta e forma scritta sotto pena di nullità. *“La forma ‘scritta’ cui si riferisce il Legislatore delle modifiche è in primo luogo la forma ‘informativa’, la quale costituisce la modalità con la quale devono essere fornite alcune informazioni al contraente. La forma ‘informativa’ ricorre, ad esempio, nella legislazione a tutela dei consumatori allorché si prevede che talune informazioni debbano essere fornite al consumatore necessariamente ‘per iscritto’ o che queste debbano essere confermate ‘per iscritto’. Nei casi in cui la forma scritta costituisce la modalità con cui le informazioni devono essere fornite, la finalità perseguita dal Legislatore sembra essere quella di tutelare la corretta e completa formazione della volontà contrattuale, fornendo le informazioni al contraente in modo che questi sia posto in condizione di riflettere su di esse, oltre che di documentare le condizioni contrattuali consentendo la predisposizione di una prova”*¹¹⁷.

L'art. 21 del Codice¹¹⁸ si sofferma sulla nuova efficacia probatoria del documento informatico con firma digitale e del documento informatico con firma elettronica e ne prevede l'equivalenza con la forma scritta. L'articolo stabilisce che il documento informatico, cui è apposta una firma elettronica, sul piano probatorio è liberamente valutabile in giudizio, tenuto conto delle sue caratteristiche oggettive di qualità e sicurezza. Il giudice dovrà, quindi, caso per caso valutare sicurezza, qualità, integrità, immodificabilità del documento informatico cui è apposta la firma elettronica. *“Conseguentemente, gli utilizzatori della firma elettronica non potranno conoscerne con certezza preventivamente gli effetti sotto il profilo probatorio. Occorre, da ultimo, evidenziare che questa disposizione non modifica sostanzialmente quella contenuta nella normativa previgente”*¹¹⁹.

Il su citato articolo modifica, però, l'efficacia probatoria del documento informatico sottoscritto con firma elettronica qualificata o con firma digitale. L'art.21 co.2, prevede che *“il documento informatico, sottoscritto con firma digitale o con un*

¹¹⁷ FINOCCHIARO G., *Tecniche di imputazione della volontà negoziale: le firme elettroniche e la firma digitale*, cit., 203.

¹¹⁸ Per un'ampia e approfondita disamina delle questioni qui solamente accennate si rinvia a: FINOCCHIARO G., *Tecniche di imputazione della volontà negoziale: le firme elettroniche e la firma digitale*, cit., 203.

¹¹⁹ FINOCCHIARO G., *Tecniche di imputazione della volontà negoziale: le firme elettroniche e la firma digitale*, cit. 206.

altro tipo di firma elettronica qualificata, ha l'efficacia prevista dall'articolo 2702 del codice civile. L'utilizzo del dispositivo di firma si presume riconducibile al titolare, salvo che sia data prova contraria".

Il Codice richiama espressamente l'art.2702 c.c., il quale disciplina l'efficacia probatoria della scrittura privata: questa fa piena prova, fino a querela di falso, della provenienza delle dichiarazioni da chi l'ha sottoscritta, se colui contro il quale la scrittura è prodotta ne riconosce la sottoscrizione, ovvero se questa è legalmente considerata come riconosciuta. L'art. 21 co.2, aggiunge che l'utilizzo del dispositivo di firma si presume riconducibile al titolare, salvo che sia data prova contraria.

Come rilevato da autorevole dottrina *"il Legislatore ha voluto in questa disposizione modificare la disciplina previgente. Non vi è più, infatti, alcun diretto riferimento alla querela di falso, presente invece nel D.p.r. 445/2000. Tuttavia, il Legislatore non si è neppure limitato a riproporre la formulazione di cui all'art. 5 D.p.r. 513/1997 aggiungendo, invece, una presunzione. La normativa ora vigente dispone, infatti, che il documento informatico sottoscritto con firma elettronica qualificata o con firma digitale si presume riconducibile al titolare del dispositivo di firma e che l'utilizzo del dispositivo di firma si presume riconducibile al titolare. La nuova disciplina sembra dunque prevedere che la scrittura privata informatica possa essere disconosciuta dall'apparente sottoscrittore con la produzione da parte di questi della prova che egli non ha utilizzato il dispositivo di firma"*¹²⁰.

Come rilevato dal Consiglio di Stato, nel parere reso nel corso dell'adunanza del 30.1.2006, *"le norme del decreto legislativo (che sono soprattutto norme di recepimento, nella specifica materia, delle disposizioni comunitarie) non sembrano recepire correttamente il diritto comunitario nel diritto interno e, soprattutto, sembrano alterare il sistema delle prove nel processo civile. Com'è noto, nell'intento di non stravolgere il delicato equilibrio del sistema delle prove documentali del processo civile, collaudato da secoli di cultura giuridica, l'articolo 4 del D.p.r. 513/1997 attribuiva al documento informatico, sottoscritto con firma digitale, l'efficacia*

¹²⁰ FINOCCHIARO G., *Tecniche di imputazione della volontà negoziale: le firme elettroniche e la firma digitale*, cit., 207. Sull'argomento si veda anche ZANELLI P., *Funzione notarile e firma digitale*, in *Contr. impr.*, 2005.

di scrittura privata ai sensi dell'art. 2702 del codice civile, semplicemente equiparando al documento scritto, sottoscritto con firma autografa, il documento scritto su supporto informatico sottoscritto con firma digitale. In altri termini, come dalla sottoscrizione autografa si ricava la presunzione di legge, sino a prova contraria, del consenso del firmatario sul contenuto del documento, così dalla sottoscrizione del documento informatico, mediante la firma digitale, l'ordinamento dovrebbe trarre le medesime presunzioni legali, identificando nell'autore della firma digitale l'autore del documento informatico a cui attribuire gli effetti dell'atto'.

Nel testo del decreto, invece, la parità di condizioni rischia di diventare soltanto apparente, poiché l'efficacia probatoria della scrittura informatica è rafforzata dalla maggiore difficoltà del disconoscimento giudiziale della firma (artt. 214 e ss. c.p.c.).

Sostenere che l'uso dello strumento di firma “*si presume riconducibile al titolare*” e che soddisfa “*comunque*” il requisito della forma scritta, anche nei casi previsti, sotto pena di nullità, dall'articolo 1350 c.c., equivale, in sostanza, a introdurre nell'ordinamento una presunzione di riconoscimento della provenienza del documento simile a quella prevista dall'art. 2703 c.c. per gli atti formati dal pubblico ufficiale (la firma, per così dire, “*si ha per riconosciuta*” anche se essa non è stata apposta davanti al pubblico ufficiale).

Pertanto, mentre colui contro il quale viene esibita in giudizio una falsa scrittura cartacea può limitarsi a disconoscere la propria firma dando luogo alla speciale procedura di verifica prevista dagli artt. 214 e ss. c.p.c. (nella quale è colui che intende utilizzare la scrittura che deve provarne l'autenticità), la parte processuale, contro la quale viene esibita in giudizio una falsa scrittura formata su supporto informatico, oltre a disconoscere la propria firma deve anche fornire le prove della sua falsità, con un'inversione dell'onere probatorio che appare ingiustificato.

Il documento informatico, munito di firma digitale, sembrerebbe porsi, per effetto dell'inversione dell'onere della prova in tema di disconoscimento, come una sorta di *tertium genus* tra la scrittura privata e l'atto pubblico, avendo in giudizio

la stessa efficacia probatoria di una scrittura privata munita di sottoscrizione legalmente riconosciuta, ed essendo, in realtà, in nulla diverso da una scrittura privata munita di sottoscrizione non autenticata¹²¹.

L'art. 23 co.1 D.Lgs. 82/2005 modifica l'art. 2712 c.c.: dopo, infatti, le parole “*riproduzioni fotografiche*” viene inserito l'aggettivo “*informatiche*”. Detta modifica ribadisce che il documento informatico ha, ai sensi dell'art. 2712 c.c., l'efficacia probatoria delle riproduzioni meccaniche¹²².

2.4. Dal documento amministrativo (elettronico) al “dato amministrativo”

Tra la nozione di documento informatico e la nozione di documento amministrativo non vi è piena corrispondenza.

La definizione di documento informatico che abbiamo sopra considerato (“*rappresentazione informatica di atti, fatti o dati giuridicamente rilevanti*”) si differenzia dalla definizione di documento amministrativo enunciata dalla legge 7 agosto 1990 n. 241 (art. 22, co. 1, lett. d) e riprodotta dal d.P.R. 28 dicembre 2000 n. 445 (art. 1, co. 1, lett. a): “*ogni rappresentazione del contenuto di atti, anche interni, delle pubbliche amministrazioni o, comunque, utilizzati ai fini dell'attività amministrativa*”. Quest'ultima definizione è “neutra” rispetto alle modalità di rappresentazione, ed è dunque valida anche per il documento amministrativo elettronico (o informatico).

I due ordini di definizioni hanno in comune il carattere della continuità rispetto alla nozione consolidata di documento, laddove ne identificano il tratto

¹²¹ Così il Consiglio di Stato, parere emesso il 30.1.2006.

¹²² Secondo l'art. 2712 c.c. “*Le riproduzioni fotografiche, informatiche o cinematografiche, le registrazioni fonografiche e, in genere, ogni altra rappresentazione meccanica di fatti e di cose formano piena prova dei fatti e delle cose rappresentate, se colui contro il quale sono prodotte non ne disconosce la conformità ai fatti o alle cose medesime*”. Sull'argomento si vedano i seguenti contributi: MONTESANO L., *Sul documento informatico come rappresentazione meccanica della prova civile*, in *Dir. inf.* 1987; PATTI F., *Della prova documentale, Commentario del Codice Civile Scialoja – Branca*, GALGANO (a cura di), artt. 2699 – 2720, Bologna-Roma, 1996; RICCI G.F., *Aspetti processuali della documentazione informatica*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1994. Sull'applicabilità dell'art. 2712 c.c. al documento informatico si ricordano la sentenza della Corte di Cassazione del 6.9.2001 n. 11445; nonché della stessa Suprema Corte, Sezione lavoro, la sentenza dell'11.5.2005, n. 9884 (in merito, si rinvia al commento di FINOCCHIARO G., *Ancora sull'efficacia probatoria del documento informatico*, in *Diritto dell'internet*, 2005, 563 e ss.).

caratterizzante nella funzione di rappresentazione. Diverso, invece, il rapporto, in essi rispettivamente istituito, tra singola unità informativa contenuta nel documento (il dato) e il documento in cui è contenuta.

In base alla richiamata definizione di documento amministrativo, la formazione di questo attraverso l'uso di tecnologie informatiche parrebbe esaurirsi, dunque, in una mera attualizzazione tecnica, che non incide sulla identificazione del fenomeno documentale.

Viceversa, nella definizione di documento informatico, il documento può consistere non solo nella rappresentazione di un atto o di un fatto, ma anche in una mera unità di informazione elementare, ossia il *dato* (purché giuridicamente rilevante).

In questo senso, per il documento informatico si può distinguere tra documento-atto, documento-fatto, documento-dato, a seconda dell'oggetto della rappresentazione con esso espressa. Questo perché nella realtà della documentazione informatica i singoli dati sono scorporabili dal documento: applicando le tecniche dell'informatica ciascun dato è raggiungibile agevolmente nella sua singolarità, così che ogni dato costituisce una fonte autonoma di rappresentazione, cioè un documento. Dal punto di vista della scienza dell'informazione, il dato è infatti definibile – come abbiamo visto nel Capitolo 2 – “*descrizione originaria e non interpretata di un evento*”¹²³ ovvero, in altre parole, la rappresentazione di un fenomeno in un formato codificato che permette la sua elaborazione da parte di un sistema informativo¹²⁴.

Anche nel documento cartaceo è contenuta una molteplicità di dati, ma in esso i singoli dati sono non autonomi rispetto al supporto, non per una diversità ontologica rispetto a quelli contenuti nel documento informatico, ma perché privi delle potenzialità d'uso autonomo proprie dei dati racchiusi nel documento informatico.

¹²³ BLUMENTHAL, S.C., *Il sistema informativo*, ISEDI, 1973, p. 35.

¹²⁴ Sulla nozione di sistema informativo si veda il successivo capitolo.

Con l'informatizzazione dell'azione amministrativa (dunque anche con riferimento al procedimento amministrativo e alla gestione documentale), emerge in tutta la sua rilevanza – accanto al documento – il dato.

Anche il Legislatore pare si sia accorto in qualche modo di questa “evoluzione informativa”.

Pur mantenendo l'attenzione sul documento, nel CAD numerose disposizioni (invero molte solo programmatiche) fanno emergere che al centro dell'azione amministrativa non vi è più solo il documento, ma anche il dato quale nucleo essenziale dell'informazione elettronica. Basti ricordare le Sezioni del Capo V del Codice: “Dati delle pubbliche amministrazioni e servizi in rete” (artt. 50-66).

Tuttavia, la normativa ancora non valorizza adeguatamente la centralità dei dati nei processi interni dell'amministrazione, anche in funzione di una corretta ed efficiente gestione dei documenti e dei procedimenti.

All'atto pratico le amministrazioni tendono ancora ad agire per atti non coordinati tra loro, piuttosto che per processi. E questa visione ha limitato e limita ancora oggi le potenzialità della rivoluzione digitale nel settore pubblico.

2.5. Processi, dati, sistemi informativi

I processi rappresentano la chiave di volta di ogni organizzazione, in quanto favoriscono la comprensione e la condivisione dei fattori e degli elementi connessi alla qualità delle attività svolte (ad esempio i processi di produzione o di erogazione di servizi). Ma cosa deve intendersi per processo?

Il processo è “*un insieme di attività tra loro interrelate, finalizzate alla realizzazione di un risultato definito e misurabile (il prodotto/servizio) che contribuisce al raggiungimento della missione dell'organizzazione e che trasferisce valore al fruitore del servizio (il cliente)*”¹²⁵.

¹²⁵ LAZZI, G., *Reingegnerizzazione dei processi*, in BATINI, C., SANTUCCI, G., *Sistemi Informativi per la Pubblica Amministrazione: metodologie e tecnologie*, Monografie CNIPA, 1999.

Per comprendere meglio cosa sia un processo e le fasi nelle quali si articola, possiamo fare un esempio: la gestione documentale di una Pubblica Amministrazione¹²⁶.

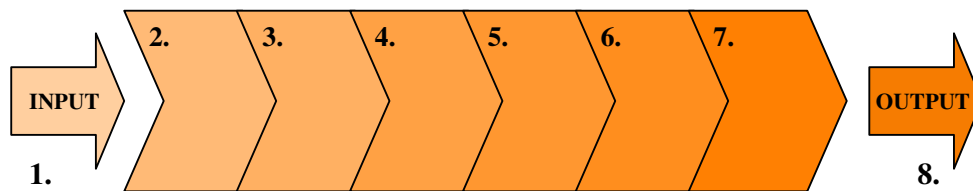


Figura 6 – Fasi di un processo¹²⁷

Questo processo si articola nelle seguenti fasi:

1. la **ricezione** del flusso informativo (es. un documento) in ingresso presso l'ufficio competente;
2. l'**autenticazione**, ovvero l'accertamento della validità del documento (verifica dell'identità del soggetto mittente, verifica dell'integrità del documento).
3. la **protocollazione**, cioè la registrazione del documento e l'attestazione formale della sua ricezione (o, a seconda del caso specifico, della sua spedizione, assegnazione, ecc.);
4. l'**assegnazione**, che comporta l'identificazione della persona fisica a cui si attribuisce la responsabilità del procedimento;

¹²⁶ Il Regolamento recante norme per la gestione del protocollo informatico da parte delle amministrazioni pubbliche è contenuto nel d.P.R. 20 ottobre 1998 n. 428.

¹²⁷ Il processo di gestione documentale si articola in otto fasi: 1. ricezione, 2. autenticazione, 3. protocollazione, 4. assegnazione, 5. fascicolazione, 6. trattazione, 7. comunicazione, 8. archiviazione.

5. la **fascicolazione**, ovvero la collocazione – secondo certi criteri – del documento all'interno di un aggregato di documenti ad esso correlati;
6. la **trattazione**, ovvero l'insieme delle attività amministrative che devono essere compiute nel corso del procedimento che è stato avviato con la ricezione;
7. la **comunicazione**, l'attività conclusiva del processo che porta il risultato del procedimento avviato a conoscenza dell'interessato;
8. l'**archiviazione** del documento nell'archivio (cartaceo o elettronico) quando non più necessario per lo svolgimento del procedimento amministrativo.

Il processo di gestione regola tutte le attività connesse alla trattazione dei documenti negli uffici della pubblica amministrazione. Esso determina le azioni e le decisioni da compiere a seguito di un particolare evento, come la ricezione di un documento (la prima fase sopra descritta).

In un'ottica di “re-inventing government”¹²⁸, tutti i processi possono (e dovrebbero) essere oggetto di una costante analisi e attenzione da parte della pubblica amministrazione, al fine di valutare l'opportunità (o la necessità) di riprogettare se stessa nei ruoli, nelle strutture e nelle competenze.

Nei processi di servizio, preponderanti nel settore pubblico, possono essere individuati grazie a questa riprogettazione ampi spazi per la riduzione dei costi e dei tempi, nonché per incrementare la soddisfazione dei cittadini (si potrebbe dire, per usare la terminologia ormai in uso anche nel settore pubblico, della “*citizen satisfaction*”).

¹²⁸ Così GORE, A., *Common Sense Government: Works better & Cost Less*, 3rd Report of the National performance Review, 1995.

Vero è che i servizi devono essere ripensati nel rispetto della normativa e dei principi giuridici di riferimento¹²⁹, ma in ogni caso a partire dai bisogni del cittadino, dalla loro esigenza di equità, efficienza e trasparenza.

La reingegnerizzazione dei processi permette di identificare e riprogettare non solo il flusso delle attività dal punto di vista tecnologico e operativo, ma anche e soprattutto con riferimento alle relazioni e alle transazioni tra i back-offices delle amministrazioni e tra il front-office di una singola amministrazione e il “proprio” cittadino¹³⁰. Il processo non può infatti essere reingegnerizzato senza tener conto della catena di relazioni sia interne al settore pubblico, sia esterne, tra pubblica amministrazione e cittadino.

Per poter analizzare i processi e reingegnerizzarli, è necessario in primo luogo rappresentare queste relazioni adottando una delle tecniche di modellazione esistenti¹³¹. Solo attraverso questi modelli di rappresentazione si è in grado infatti di evidenziare tutti gli aspetti critici del processo stesso.

Esplicitando il *work-flow*, ad esempio, è possibile evidenziare la rete delle competenze tra gli attori del processo, nonché le responsabilità di ciascuno di essi rispetto alla soddisfazione del cittadino. L'uso della metodologia del *work-flow* rappresenta, in definitiva, uno strumento di riflessione per indagare sulla corretta gestione delle relazioni organizzative e sulla condivisione dell'obiettivo della *citizen satisfaction*. Questo obiettivo deve guidare l'azione coordinata di tutti coloro che sono coinvolti nell'erogazione del servizio (o, per mantenere una visione più generale, nella realizzazione del processo).

¹²⁹ La normativa rappresenta elemento stesso dell'innovazione, potendo essere – al contempo – il motore del cambiamento (leggi quadro e di riforma), il vincolo al cambiamento (normative interne e regolamenti) e l'oggetto del cambiamento (nuove leggi). Così LAZZI, G., *cit.*, 1999.

¹³⁰ Nei successivi due capitoli si approfondiranno questi due temi.

¹³¹ Carte di processo, diagrammi di flusso, data flow diagram, ADW - Action Diagram Workflow, e così via.

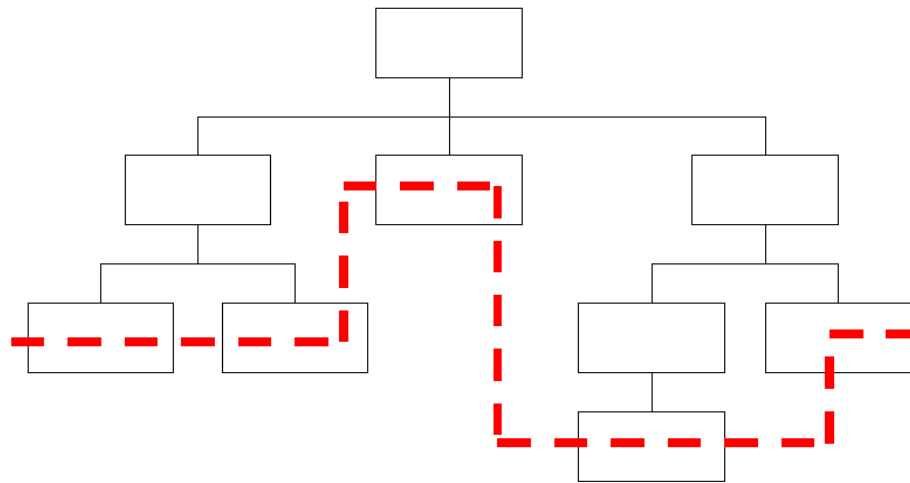


Figura 7 – Processi e strutture organizzative¹³²

Una simile modalità di rappresentazione e analisi dei processi sposta l'attenzione delle persone coinvolte dalle proprie attività alla funzione di queste attività rispetto alle esigenze degli altri ruoli coinvolti nel processo. Questo evidentemente è un modo per far emergere l'importanza della cooperazione intra-processo.

La reingegnerizzazione dei processi è una specifica modalità di cambiamento che presuppone l'individuazione dei processi primari di un'organizzazione. Su questi processi viene effettuata una diagnosi volta ad individuare le aree di criticità e di possibile miglioramento, definendo altresì i valori obiettivo in termini di metriche di prestazione¹³³.

¹³² Figura tratta da LAZZI, G., *cit*, 1999.

¹³³ La reingegnerizzazione dei processi dipende anche dal livello che si vuole raggiungere. Ad esempio, con riferimento alla gestione documentale, si possono individuare quattro livelli:

- livello minimo, la gestione dei documenti in modalità base (registrazione in archivio informatico delle informazioni relative ad un documento; segnatura su documento delle informazioni; classificazione d'archivio);
- la gestione documentale, ovvero la gestione dei documenti in modalità avanzata, che si basa essenzialmente sulla dematerializzazione dei documenti cartacei e sulla loro disponibilità in forma elettronica (registrazione con trattamento di immagini, assegnazione per via telematica; gestione avanzata della classificazione con thesauri e vocabolari; collegamento dei documenti ai procedimenti; repository documentale)

Sulla base di tale diagnosi viene effettuata la vera nuova modellazione che interviene in genere su tutte le componenti, dando origine ad un insieme di interventi operativi tra loro correlati: ridefinizione dei flussi, realizzazione di nuovi sistemi informativi, utilizzo di nuove tecnologie, e così via.

La reingegnerizzazione si colloca all'interno di un "approccio per processi" o, come si suole anche dire, di una "visione per processi".

Questa visione considera l'organizzazione non sulla base delle sue strutture organizzative o delle funzioni, ma – appunto – sui processi, ed indirizza in maniera coerente il cambiamento e le scelte di intervento.

L'adozione di questa visione porta inevitabilmente ad alcune (positive) conseguenze.

Si assiste allo sviluppo di una "organizzazione per processi", che definisce nei processi le responsabilità, dunque, oltre ad individuare il "proprietario del processo", colloca all'interno di una distribuzione matriciale le responsabilità per aree di attività, funzione e processi.

L'organizzazione subisce uno snellimento, grazie anche alla creazione di gruppi di lavoro interfunzionali responsabilizzati su obiettivi comuni e capaci di governare direttamente tutte le leve che determinano la prestazione. Viene superata la parcellizzazione dei compiti e delle competenze, ricomponendo il lavoro e le professionalità.

L'adozione di modalità formali di gestione dei processi, con l'adozione di metriche e di sistemi di rilevazione delle prestazioni, permette una maggiore efficienza delle attività, nonché un controllo sulla qualità e il miglioramento continuo dei processi.

-
- il workflow documentale, razionalizzazione dei soli processi documentali di una PA, escludendo i processi primari (informatizzazione dei processi relativi ai flussi documentali in entrata, uscita, interni; integrazione con i workflow relativi ai processi primari; accesso anche all'iter documentale; coinvolgimento di tutti gli uffici)
 - il business process reengineering, prevede la reingegnerizzazione dei processi dell'ente al fine di una loro informatizzazione (sistemi integrati di workflow per la gestione di tutti i processi, fase propedeutica alla completa gestione informatica dei flussi documentali).

Nell'attuale situazione in cui versa l'e-government nel nostro Paese, l'adozione dell'approccio per processi risulterebbe fondamentale. La reingegnerizzazione ha costituito per molte aziende private la risposta ad un cambiamento radicale nel contesto esterno. Oggi, anche la pubblica amministrazione è attraversata da un cambiamento di uguale portata, anzi molto più radicale. La risposta deve essere altrettanto convincente.

Questi cambiamenti, come è già stato ricordato, sono il decentramento delle funzioni amministrative in una logica federalista di sussidiarietà, che trova nelle recenti leggi di riforma il punto di arrivo (meglio, di passaggio) di un percorso di riforma avviato da diversi anni; le accresciute esigenze degli utenti (cittadini, imprese, collettività) che richiedono servizi sempre più efficienti; la maggiore e più rigorosa responsabilizzazione dei decisori pubblici sui livelli di spesa, per effetto delle politiche di risanamento finanziario; l'introduzione progressiva di meccanismi competitivi che coinvolgono settori crescenti della Pubblica Amministrazione.

Le nuove tecnologie rappresentano senza dubbio fattori abilitanti in questo scenario di cambiamento, ma le Pubbliche Amministrazioni devono adottare una visione per processi che possa valorizzare la gestione dei processi, dei dati e delle informazioni, sia al proprio interno, sia all'esterno.

Se è dunque essenziale, affinché il percorso di riforma e le opportunità tecnologiche trovino piena attuazione e producano i risultati attesi, intervenire sull'organizzazione e sulle modalità operative delle amministrazioni, nel rispetto della normativa, esiste tuttavia una oggettiva difficoltà della Pubblica Amministrazione a "ragionare per processi". I processi, a volte, non sono nemmeno conosciuti o percepiti.

Può accadere che si conosca la struttura organizzativa e si ritenga che i processi individuati coincidano di fatto con essa; ovvero che si conoscano i procedimenti amministrativi e si ritenga che i processi individuati coincidano di fatto solo con suoi specifici segmenti definiti da norme; o ancora che si conosca

solo una fase del processo, e pertanto ciò che è individuato è sono una componente del complessivo processo.

In definitiva, per le pubbliche amministrazioni l'opportunità/esigenza di ammodernare il proprio agire passa attraverso un profondo ripensamento di se stesse, in quanto inserite in un sistema più ampio: il settore pubblico.

Come bene ha affermato il Consiglio di Stato nel parere allo schema di decreto legislativo correttivo e integrativo al CAD, perché questa nuova visione dell'amministrazione elettronica del Paese si possa concretizzare *“occorre, oltre alle norme ed alle risorse tecnologiche necessarie, anche una profonda modifica nei processi organizzativi e decisionali interni”*¹³⁴.

Il valore della reingegnerizzazione, e della visione innovativa che porta con sé, non si limita a porre l'attenzione su processi, attività, funzioni e sulla loro automazione. *“Il punto vero di novità consiste nel mettere il cambiamento dei processi al centro dell'analisi e della progettazione dei nuovi sistemi informativi”*¹³⁵.

Da questa considerazione, non possiamo che muovere la nostra indagine verso quell'insieme di risorse che trattano e gestiscono dati al fine di realizzare processi e procedimenti in ambito pubblico: i c.d. “sistemi informativi”.

¹³⁴ Consiglio di Stato, Sezione Consultiva per gli Atti Normativi, Adunanza del 30 gennaio 2006, N. della Sezione 31/2006.

¹³⁵ Così LAZZI, G., *cit.*, 1999.

Capitolo 3

I sistemi informativi nell'e-government

I processi che trattano dati e producono informazioni sono gestiti dai cosiddetti “sistemi informativi”. Quest’ultimi giocano un ruolo essenziale per lo svolgimento delle attività di ogni organizzazione.

Il sistema informativo, tuttavia, non è una risorsa strategica *ex se*. Il suo valore è generato dal supporto che esso può offrire ai processi, specie quelli decisionali, e alle attività dell’ente. Vedremo come nel settore pubblico questi sistemi debbano essere pensati e costruiti anche in relazione alle esigenze informative di soggetti esterni all’organizzazione: non solo i cittadini, ma anche le stesse pubbliche amministrazioni e rispettare i valori axiologici del diritto pubblico.

3.1. Il sistema informativo

Come è già stato evidenziato nel primo capitolo, le informazioni sono una elaborazione di dati elementari e/o sintetici. Gli utenti, nel ricercare informazioni, rivolgono a chi è demandato a detenerle e/o a produrle (i.e. la pubblica amministrazione) la richiesta di eseguire un processo di natura informativa¹³⁶.

Questo processo è gestito da un sistema informativo¹³⁷ che deve essere in grado di fornire questi beni immateriali (dati e informazioni) sia ai soggetti interni

¹³⁶ Un problema informativo può essere ad esempio il monitoraggio di uno stato o di una situazione, la necessità di acquisire informazione per prendere una decisione e così via.

¹³⁷ L’interazione tra un sistema informativo e l’utente può essere descritto come un processo lineare composto da una serie di step, sintetizzabile come segue: (i) identificazione di un bisogno informativo; (ii) selezione di una risorsa informativa; (iii) formulazione di una domanda; (iv) invio della domanda al

all'organizzazione, affinché possano svolgere le attività cui sono preposti, sia ai soggetti esterni all'organizzazione che necessitano di questi beni per determinate finalità.

Questa capacità di soddisfare opportunamente le diverse esigenze informative è il primo parametro per valutarne la qualità del sistema, evidentemente influenzata anche dalla qualità stessa dei dati e dei processi gestiti¹³⁸.

Vediamo dunque più approfonditamente quali siano le caratteristiche di un sistema informativo e quale ruolo svolga nel processo di produzione delle informazioni in ambito pubblico.

3.1.1. Definizione di sistema informativo

In prima analisi, la nozione di sistema informativo individua quell'insieme appartenente ad una organizzazione costituito dal suo patrimonio informativo, dalle procedure per il trattamento di questo patrimonio, dalla struttura di supporto alle procedure e, infine, dai mezzi e dagli strumenti impiegati. Tecnicamente il sistema informativo può essere definito come quell'insieme di “*elementi interconnessi che raccolgono (o ricercano), elaborano, memorizzano e distribuiscono informazioni per supportare le attività decisionali e di controllo*” di un'organizzazione¹³⁹.

È bene chiarire subito che il sistema informativo non necessariamente deve essere automatizzato o informatizzato. Il sistema *informatico*, infatti, è quel (eventuale) sottoinsieme del sistema informativo costituito dalle risorse tecnologico-informatiche utilizzate per trattare i dati. Nel qual caso il sistema informativo potrebbe essere meglio definito come l'insieme di elementi che raccolgono, elaborano, scambiano ed archiviano informazioni codificate in dati.

sistema; (v) recupero dei risultati in forma di items informativi; (vi) esame, interpretazione e valutazione dei risultati; (vii) riformulazione della domanda o fine della ricerca.

¹³⁸ Il sistema informativo può offrire a una classe di utenti (per esempio i residenti di un certo Comune) una completa serie di servizi informativi, in grado di soddisfare in modo adeguato tutte le loro esigenze.

¹³⁹ Così LAUDON K.e LAUDON, J., *Management dei sistemi informativi*, Pearson-Prentice Hall, 2006, p. 17.

Premesso che l'organizzazione delle risorse (e quindi dei dati) è caratteristica fondamentale per poter fruire del sistema nel suo complesso, nel sistema organizzativo essa può avvenire secondo diversi criteri:

- sulla base del tipo di attività supportata dal sistema (attività operative piuttosto che attività direzionali);
- sulla base dell'area funzionale interessata (i.e. un sistema informativo per ogni funzione dell'ente, inteso come insieme di funzionalità);
- sulla base dei processi produttivi (processi come attività critiche tipiche svolte dall'ente e strettamente legate alla sua *mission*)

Il sistema organizzativo è dunque quell'insieme di regole, risorse e struttura che contiene e condiziona il sistema informativo stesso.

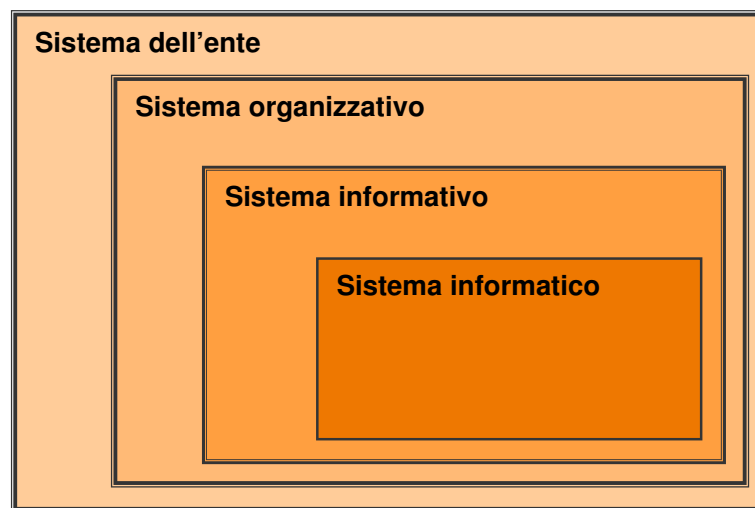


Figura 8 – Sistema informativo e sistema informatico

Il sistema informativo è composto essenzialmente da quattro elementi:

- il substrato del patrimonio informativo, composto dai dati;

- la porzione dinamica del sistema, ovvero l'insieme dei processi e delle procedure per la produzione di informazioni attraverso l'elaborazione dei dati;
- la struttura organizzativa che supporta tutti i processi e le procedure, e che determina l'insieme delle informazioni disponibili e le dinamiche dei flussi operativi dei dati;
- infine, i mezzi e gli strumenti impiegati nei processi e nelle procedure (eventualmente, come abbiamo visto, anche il sistema informatico).



Figura 9 – Elementi del sistema informativo

3.1.2. Esigenze informative e schema di Anthony

Per comprendere al meglio la finalità di questi sistemi, pare opportuno richiamare un'ulteriore definizione: il sistema informativo è *“un insieme di elementi, anche molto diversi, che raccolgono, elaborazione scambiano e archiviano dati, con lo scopo di*

*produrre e distribuire le informazioni alle persone che ne hanno bisogno nel momento e nel luogo adatto*¹⁴⁰.

Se in astratto la finalità del sistema informativo è dunque la produzione e distribuzione di informazioni, ciò a cui deve mirare in concreto dipende dalla “missione” dell’organizzazione: ciò che rileva – come si è visto nel primo capitolo – è soddisfare correttamente le esigenze delle persone che ricevono quelle informazioni¹⁴¹.

La finalità del sistema informativo è in definitiva la gestione delle informazioni necessarie per il raggiungimento degli obiettivi dell’organizzazione – e, dunque, nel caso delle Pubbliche Amministrazioni per il perseguimento delle finalità istituzionali – nonché per il soddisfacimento dei soggetti esterni all’organizzazione (cittadini, imprese, altri enti).

È importante ricordare la distinzione tra elaborazione di dati e produzione di informazioni dalla, in quanto si differenziano per la finalità che ciascuna assolve. Infatti, rispetto all’elaborazione dei dati, la produzione di informazioni si colloca su un livello superiore ed è elemento chiave non solo e non tanto nei processi interni, quanto nelle interazioni con soggetti esterni. È comunque e sempre necessaria una razionalizzazione dei processi di elaborazione dei dati, perché elemento essenziale su cui poggia l’intero sistema.

L’articolazione di un sistema deve riflettere le (diverse) esigenze informative che possono porsi e che dipendono da vari fattori: dalle finalità e dagli obiettivi dell’organizzazione; dalle attività svolte da ciascun settore/ufficio dell’organizzazione e dai singoli individui. Con riferimento al sistema e-government, non va dimenticata la necessità che ciascun ente sia in grado di soddisfare le esigenze informative dei soggetti esterni ad esso: cittadini e altre pubbliche amministrazioni.

¹⁴⁰ Così P. F. CAMUSSONE, *Il sistema informativo. Finalità, ruolo e metodologia di realizzazione*, ETAS Libri, 1977, p. 28.

¹⁴¹ L’informazione ha una sua finalità: far sì che il destinatario possa farne uso per perseguire un certo scopo. In questo senso, la finalità dell’informazione è l’uso stesso che dell’informazione il destinatario vuole/deve fare.

Sono così importanti le esigenze informative nella progettazione e gestione di un sistema informativo, che è stato elaborato uno schema divenuto molto conosciuto: si tratta della c.d. “piramide di Anthony”¹⁴².



Figura 10 – Esigenze informative e piramide di Anthony¹⁴³

Tale rappresentazione sta ad evidenziare come l'esigenza informativa muti all'interno di un'organizzazione a seconda del livello di riferimento: man mano che si sale nel livello decisionale, decresce l'esigenza di dati analitici, mentre cresce l'esigenza di informazioni sintetiche (ma complete).

La piramide di Anthony, dunque, classifica le attività tipicamente svolte all'interno di una organizzazione e identifica il ruolo del sistema informativo come supporto a tali attività. Questa rappresentazione si differenzia da quelle per funzioni e per processi, di cui si parlerà a breve, e che pone l'accento sul fatto che in fase progettuale è sempre necessario tenere conto dell'interazione con soggetti esterni all'organizzazione. Ovvero, il modello elaborato da Anthony suddivide la struttura in tre livelli, ma è certamente necessario porre attenzione a due fattori, soprattutto nel contesto del settore pubblico:

¹⁴² ANTHONY, R.N., *Planning and Control Systems: a framework for analysis*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1965.

¹⁴³ Immagine tratta dal sito www.pubblicaamministrazione.net.

1. il dialogo tra livelli dipende anche dalla necessità del sistema di interagire con l'esterno, e soddisfare le esigenze di terzi soggetti (cittadini, imprese, enti);
2. il dialogo di un sistema informativo non si esaurisce solo al proprio interno, ma deve necessariamente guardare all'esterno, verso quei soggetti con i quali può o deve dialogare¹⁴⁴.

La natura dell'informazione a livello di direzione e la natura dell'informazione a livello operativo sono profondamente diverse, tanto da imporre l'adozione di sistemi (o sotto-sistemi) differenziati. Anche per questo, nell'ambito di un sistema informativo, deve essere sempre garantita la presenza di dati analitici e di processi di sintesi volti a soddisfare le esigenze dei processi decisionali di più alto livello di astrazione.

3.1.3. Approccio e impostazioni

All'interno di una organizzazione possono esservi fenomeni di incongruenze di dati. Tale deficit è determinato essenzialmente da un approccio settoriale al sistema informativo, che affronta e valuta ciascun aspetto in modo separato, trascurando dunque le relazioni che intercorrono tra settori e parti del sistema medesimo. Questo tipo di approccio ignora, dunque, la necessità di una integrazione globale.

Le relazioni, i legami e le dipendenze tra le parti che compongono il sistema informativo rappresentano l'ossatura stessa del sistema. Senza queste interrelazioni, le incongruenze e il disallineamento dei dati sono inevitabili.

È chiaro che la costruzione e la gestione di un sistema informativo (e dell'intera organizzazione) non può prescindere da un approccio integrato e globale. Tale approccio è ormai diventato uno standard *de facto* grazie allo sviluppo

¹⁴⁴ L'unica ipotesi (teorica) in cui un sistema informativo sia autosufficiente e non debba "guardare" all'esterno, pare – a ben pensare – quella in cui l'organizzazione elabori, al proprio interno, dati e informazioni al solo scopo di produrre "azioni", e solo quest'ultime vadano al di là del dominio del sistema. Ricordiamo in proposito quanto abbiamo detto sul processo di *conversione delle informazioni in azioni* (capitolo 1).

della c.d. “teoria dei sistemi” di Ludwig Von Bertalanffy, che evidenzia proprio l’importanza di studiare e considerare le relazioni tra le parti¹⁴⁵.

Se per sistema possiamo intendere “*un insieme, anche complesso, e a volte difficilmente identificabile o rappresentabile, di elementi che possono essere molto differenti nella loro natura, e che comunque interagiscono tra di loro*”¹⁴⁶, adottare un approccio sistemico non può che significare lo studio e l’analisi del “comportamento” del sistema nel suo complesso.

Ed è importante sottolineare che le proprietà di un sistema dipendono proprio da quelle relazioni e da quei legami tra parti, come del resto – sul piano filosofico – aveva già teorizzato Hegel con riferimento al “tutto”¹⁴⁷.

La teoria dei sistemi ha assunto un ruolo estremamente importante nello studio della complessità in ambito economico-aziendale. Anche in ambito pubblico – e con riferimento allo sviluppo del “governo elettronico” – essa risulta di grande importanza, in quanto consente di individuare problemi e di proporre soluzioni che un approccio diverso non sarebbe in grado di fare. Inoltre, con le dovute specificità, può essere applicato allo studio dei “macro-sistemi”, cioè di quell’insieme di sistemi in cui ciascuno di essi svolge un ruolo importante a livello di insieme, pur mantenendo – proprio in quanto “sistema” – un certo grado di autonomia. L’e-government, come insieme di amministrazioni informatizzate e collegate tra loro, è un tipico esempio di macro-sistema¹⁴⁸.

Scegliere di adottare un approccio piuttosto che un altro determina l’impostazione stessa del sistema informativo. Da questo punto di vista, possono essere considerate due impostazioni per la progettazione e costruzione del sistema informativo: il c.d. modello integrato e il c.d. modello modulare.

¹⁴⁵ VON BERTALANFFY, L., *Teoria generale dei sistemi*, ILI, 1971.

¹⁴⁶ Così CAMUSSONE, P. F., *Il sistema informativo. Finalità, ruolo e metodologia di realizzazione*, ETAS Libri, 1977, p. 28.

¹⁴⁷ HEGEL, G.W.F., *Wissenschaft der Logik (La Scienza della logica)*, 1812.

¹⁴⁸ C’è chi ha parlato del passaggio da una Pubblica Amministrazione concepita come “piramide” ad una Pubblica Amministrazione concepita come “rete”. Cfr. TIVELLI, L., MASINI, S., *Un nuovo modo di governare*, Roma, 2002.

Si dice integrato il modello di sistema informativo nel quale vi sia una completa interconnessione tra tutti gli elementi ed in particolare tra utenti e dati, senza strati intermedi, logici o fisici. In questo tipo di sistema integrato, ogni parte componente è difficilmente separabile dalle altre, talché la stretta interconnessione diventi vera e propria interdipendenza. Ciascuna parte non è dunque in grado di comportarsi e di funzionare autonomamente.

Questo tipo di sistema risulta compatto, i dati sono certamente coerenti e le informazioni vengono prodotte in modo univoco. Lo svantaggio è la pressoché impossibilità di adattamento del sistema alle mutate esigenze, per non parlare del grado di vulnerabilità del sistema stesso, perché troppo dipendente da ciascuna sua componente.

Si dicono integrati molti dei sistemi informativi che vengono progettati “*ad hoc*”, ovvero su misura per un determinato contesto operativo. La personalizzazione che connota la fase di sviluppo del sistema fa sì che le esigenze dell'organizzazione siano ampiamente soddisfatte. A fronte di una scarsa espandibilità, essi garantiscono una elevata “quality of service” (QoS), sebbene esclusivamente nelle condizioni di lavoro per cui sono stati progettati.

La seconda impostazione è quella modulare, nel quale ciascun “modulo” è invece autonomo dalle altre parti del sistema. Qui i vantaggi corrispondono esattamente, e specularmente rispetto agli svantaggi dell'impostazione integrata, alla flessibilità e alla maggior affidabilità/sicurezza del sistema.

I sistemi modulari possono tuttavia essere soggetti a fenomeni di duplicazione e incongruenze di dati .

Tra i due estremi è comunque possibile individuare un compromesso utilizzando strumenti e processi in grado di garantire, da un lato, un certo grado di autonomia dei moduli, dall'altro lato, la loro necessaria interrelazione.

Questa impostazione non è altro che una evoluzione del sistema modulare attraverso l'adozione dell'approccio sistemico di cui si è detto. Per questo motivo,

possiamo definire questa impostazione “modulare sistemica”, in grado di mantenere i vantaggi delle due impostazioni sopra descritte, riducendo al minimo gli svantaggi.

Per comprendere meglio questo tipo di impostazione – nella quale i componenti del sistema risultano integrati tra loro sul piano logico-funzionale, ma al contempo indipendenti sul piano fisico – occorre premettere qualche considerazione generale sulle basi di dati.

3.1.4. Base di dati

Se un sistema informativo è quella parte dell'organizzazione che gestisce (acquisendo, elaborando, memorizzando, distribuendo, e così via) dati utili per gli scopi dell'organizzazione stessa, la gestione delle informazioni con strumenti informatici avviene normalmente tramite una base di dati.

Nei moderni sistemi informativi, per base di dati (o database) si intende un insieme di dati memorizzati in modo permanente su supporti fisici, strutturati sulla base di uno schema (o modello dei dati) logico, protetti dall'esterno e affidabili, organizzati con la minima ridondanza e disponibili in modo controllato per essere utilizzati da applicazioni diverse.

I dati, per essere elaborati dalle procedure di gestione, devono essere sempre disponibili e quindi memorizzati in modo permanente su opportune unità di memoria di massa. I dati raccolti e poi memorizzati in una base di dati sono numerosi e il modello dei dati ha la funzione di fornire una visione ordinata e organizzata (cioè strutturata) dei dati mediante uno schema dei dati intensionale.

Nel sistema informativo (e più precisamente nel sistema *informativo*), la base di dati è dunque quella parte del sistema che si occupa specificamente della gestione del patrimonio informativo¹⁴⁹.

¹⁴⁹ In relazione al luogo dove è posta fisicamente la base di dati, i sistemi informativi si distinguono in sistemi centralizzati (quando la base di dati è localizzata in un unico elaboratore) e sistemi distribuiti (quando gli archivi sono distribuiti fisicamente in almeno due oppure più elaboratori collegati tra loro mediante una rete di calcolatori).

Le basi di dati si articolano su tre livelli o schemi:

- schema concettuale;
- schema logico-funzionale;
- schema fisico.

Ciascuno di essi è la rappresentazione formale della base di dati ad un dato livello di astrazione (concettuale, logico e fisico).

Lo schema concettuale rappresenta la descrizione formale e ad alto livello di astrazione delle specifiche della realtà di interesse. Essa è indipendente dai criteri di rappresentazione utilizzati dai livelli più bassi e dai profili di implementazione del sistema informativo. A questo livello viene rappresentato tutto e solo il contenuto informativo della base di dati attraverso un modello concettuale. Sono inoltre formalizzate e integrate le esigenze informative dell'organizzazione¹⁵⁰.

Lo schema logico-funzionale è invece la traduzione dello schema concettuale in termini di strutture di rappresentazione proprie di un applicativo per la gestione della base di dati e rispetto ad un modello logico dei dati (gerarchico, relazionale, reticolare, etc.). È a sua volta indipendente dal livello più basso (quello fisico) ma tiene conto di criteri di ottimizzazione delle rappresentazioni in base alle operazioni da effettuare sui dati.

Lo schema logico-funzionale fa riferimento ad un modello logico, che considera la categoria dell'applicativo di gestione della base di dati (gerarchico, reticolare, relazionale: vedremo meglio), senza tuttavia conoscere quale applicativo specifico sarà utilizzato. Esso dunque deve individuare e considerare l'integrità e la consistenza, nonché l'efficienza del sistema informativo nel suo complesso.

Infine abbiamo il lo schema fisico, che completa quelli di livello superiore con parametri fisici di memorizzazione. Il modello fisico sottostante dipende dallo

¹⁵⁰ Lo schema concettuale deve integrare le diverse ed eventuali viste del sistema. Esistono infatti termini che hanno un doppio significato (nel qual caso questi termini si dicono "omonimi") che "*deve essere risolto prima di poter sviluppare una vista integrata del sistema*". Così LAUDON, K. e LAUDON, J., *cit.*, p. 784.

specifico sistema di gestione di basi di dati utilizzato e tiene conto delle strutture fisiche di memorizzazione dei dati in quel sistema.

La scelta del modello fisico può essere strettamente collegata a criteri di natura economica: nonostante attualmente i moderni DBMS¹⁵¹ utilizzino tutti sostanzialmente il linguaggio SQL¹⁵², dal punto di vista strutturale e della semantica del linguaggio possono presentare differenze di non poco conto. La migrazione da un modello fisico ad un altro risulta dunque piuttosto onerosa in termini di risorse impiegate, motivo per cui (a meno di forti motivazioni contingenti) nella realtà è raro il caso in cui un'organizzazione si trovi a dover modificare tutta la struttura fisica.

In definitiva un database fa riferimento, in modo rigoroso, a una struttura o *schema* e gli elementi costituenti sono le t-uple, insiemi di campi riempiti con particolari tipologie di dati. Una t-upla è costituita dai valori che gli attributi possono assumere (parte estensionale del modello). Ad esempio, considerando una tabella LIBRI di un certo database, ogni record è composto da 4 campi: modellizzandoli secondo una scrittura comune si potrebbe scrivere LIBRI (titolo, autore, codice, prezzo). La t-upla n-esima è il singolo record di 4 campi, ovvero un libro particolare (avente un titolo, un autore, un codice come chiave primaria, e un prezzo).

¹⁵¹ Database Management System. Vedi *infra*.

¹⁵² SQL (Structured Query Languages) è un linguaggio standard per la definizione, manipolazione e interrogazione delle basi di dati relazionali.

ProCite 5 - [CLOZE procedure]

File Edit View Sort Select Groups Database Tools Window Help

Times New Roman 10

Mark Selected Mark List Clear Marked Copy Marked Open Link

Alderson, J. C. The cloze procedure and proficiency in English as a foreign language. TESOL Quarterly, 1969; 13(2):219-227.

Record ID	Author	Title	Date	Reprint
<input type="checkbox"/> 1370	Alderson, J. C.	The cloze procedure and proficiency in English as a foreign language	1969	
<input type="checkbox"/> 1380	Alderson, J. C.	The effect of the cloze test of changes in deletion frequency	1979	
<input type="checkbox"/> 1390	Alderson, J. C.	Native and nonnative speaker performance on cloze test	1980	
<input type="checkbox"/> 1400	Arnaud, P.	La macro-cloze comme outil pédagogique	1981	
<input type="checkbox"/> 190	Asher, R. E.	The encyclopedia of language and linguistics	1934	
<input type="checkbox"/> 190	Asher, R. E.	The encyclopedia of language and linguistics	1934	
<input type="checkbox"/> 210	Atteneave, Fred	Applications of information theory	1959	
<input type="checkbox"/> 1410	Bachman, L. F.	The trait structure of cloze test scores	1982	
<input type="checkbox"/> 4960	Bachman, Lyle F.	Performance on cloze tests with fixed-ratio and rational deletion	1985	
<input type="checkbox"/> 290	Bateson, Gregory	Redundancy and coding	1972	
<input type="checkbox"/> 1350	Bensoussan, Marsha	Redundancy and the cohesion cloze	1990	
<input type="checkbox"/> 1420	Berkoff, N. A.	A diagnostic use of cloze testing	1976	
<input type="checkbox"/> 1430	Bormuth, J.	Cloze test readability: Criterion reference scores	1968	
<input type="checkbox"/> 1440	Bormuth, J.	Comparable cloze and multiple-choice comprehension test scores	1967	
<input type="checkbox"/> 4970	Boyle, Joseph	Aural cloze as a test of listening comprehension	1986	
<input checked="" type="checkbox"/> 4390	Brown, J. D.	A closer look at the cloze: Validity and reliability	1983	
<input type="checkbox"/> 4990	Brown, J. D.	What are the characteristics of natural cloze?	1993	
<input type="checkbox"/> 5000	Caulfield, J.; Smith, W. C.	The reduced redundancy test and the cloze procedure as measures of reading comprehension	1981	
<input type="checkbox"/> 850	Chapanis, A.	The reconstruction of abbreviated printed messages	1954	

All Records Marked Records Search Terms Groups Duplicates

Author/Title/Date (Ascending) 1 Records Marked 57 Records in List 57 Records in Database

Ready

Figura 11 – Una t-upla¹⁵³

Per sviluppare un sistema informativo automatizzato è necessario anzitutto progettare il modello dei dati (schema concettuale statico) e una descrizione delle operazioni (schema concettuale dinamico), che costituiscono il collegamento tra l'interno e l'esterno del sistema. Il progetto concettuale deve essere indipendente dalla tecnologia (hardware e software) e in grado di risolvere non un problema singolo, ma tutti quelli della stessa classe.

Il passaggio dalla fase concettuale a quella di realizzazione del sistema implica la costruzione dello schema statico e delle operazioni mediante opportuni strumenti informatici. Per la realizzazione delle operazioni descritte nel progetto concettuale dinamico, si distinguono le metodologie tradizionali per la gestione degli archivi da quelle fondate sull'uso di sistemi integrati per la gestione delle basi di dati, denominati DBMS.

Il DBMS *“elimina i problemi di incoerenza, perché esso aiuta...a garantire che tutte le occorrenze dei dati ridondanti abbiano gli stessi valori. Il sistema DBMS disaccoppia programmi*

¹⁵³ Esempio di base di dati visualizzata da un applicativo di gestione. La t-upla (riga) in questo caso è di 4 valori.

*e dati, consentendo a questi ultimi di rimanere indipendenti. Ciò consente di incrementare l'accesso e la disponibilità delle informazioni e di ridurre i costi di sviluppo e di manutenzione dei programmi*¹⁵⁴.

Gli schemi per database proposti fino a oggi sono classificati in base al modello di struttura di dati impiegata nei DBMS e sono: i modelli gerarchico, reticolare, relazionale e orientato agli oggetti. In particolare, il modello object-oriented (OODBMS) sta assumendo negli ultimi anni grande importanza grazie al fatto che molti linguaggi di programmazione, non database, lo utilizzino nativamente. Esso considera le tabelle e le altre strutture delle basi di dati come entità dotate di attributi e comportamenti, in grado di scambiarsi informazioni (messaggi) tra di loro. Si tratta di un modello decisamente complesso, ad elevato potere computazionale, e che potrebbe nei prossimi anni sostituire il modello relazionale.

I modelli reticolare e gerarchico sono stati i primi a essere sviluppati (anni sessanta) ma, a causa della loro scarsa efficienza, hanno trovato sempre meno applicazioni nei sistemi reali. È invece il modello relazionale ad essere oggi il più utilizzato, in quanto intuitivamente semplice e di facile comprensione anche da parte di personale non dotato di conoscenze prettamente tecnico-informatiche.

Il modello relazionale nasce negli anni settanta ed è basato sui fondamentali concetti di “Tabelle” e “Relazioni”.

Le tabelle sono una rappresentazione possibile per una base di dati: astraggono le collezioni di informazioni e le immagazzinano in una struttura tabellare, ove le righe sono le t-uple e le colonne gli insiemi di valori dei campi di un certo tipo. Ogni colonna ha un nome univoco e un dominio, un insieme cioè di valori accettati. La prima riga è destinata alle “etichette” di campo.

Le relazioni sono le regole che stabiliscono come le tabelle debbano essere definite e quali siano i dati consentiti per il loro popolamento.

¹⁵⁴ Così LAUDON, K. e LAUDON, J., *cit.*, p. 786.

Una delle caratteristiche fondamentali del modello relazionale è l'indipendenza dai dati: qualunque database fisico può essere rappresentato dal modello logico e, viceversa, a partire dal modello logico è possibile tradurre le informazioni in un particolare database fisico (dotate delle proprie regole, dunque.

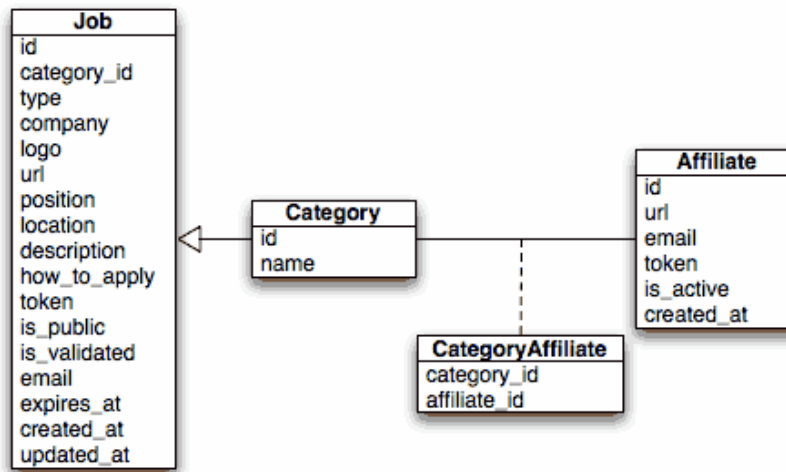


Figura 12 – Modello relazionale¹⁵⁵

L'approccio sistemistico – orientato cioè alla progettazione di sistemi informativi completi - consiste nel definire inizialmente delle tabelle, partendo da concetti o scenari dotati di visioni non univoche (ovvero, una data realtà può essere esternamente rappresentata in più modi) e oggettivandoli attraverso una rappresentazione in formato tabellare, appunto.

Un DMBS relazionale si articola tipicamente in più tabelle, spesso in elevato numero, messe in relazione tra di loro attraverso una serie di regole definite dopo la creazione delle strutture elementari stesse.

Ogni serie di informazioni contenute nelle tabelle è detta parte intensionale dello schema, risultato di una analisi astrattiva sugli oggetti che si vogliono

¹⁵⁵ Possibile rappresentazione di una base di dati tramite il modello relazionale. I rettangoli sono le tabelle, con il nome in grassetto (intestazione di colonna) e i campi elencati sotto. Immagine tratta dal sito "Symfony", web application framework for PHP projects: <http://www.symfony-project.org>.

rappresentare. Ogni proprietà generale espressa dalla struttura tabellare è una “classe” (termine utilizzato nei database a oggetti) che ne individua i campi: ogni record descrive dunque, per ogni classe, il valore che per la proprietà data è effettivamente realizzato. Una classe è dunque una sorta di struttura in cui ogni entità si rispecchia e a partire dalla quale essa viene creata.

Ad esempio, si può parlare di nome, cognome, data di emissione, validità per un certo documento amministrativo (es. carta di identità), e identificare in queste caratteristiche astratte i singoli campi del record. E volendo definire una classe “documento personale”, si potrebbe definire come valore di classe “Carta di identità” associata al record contenente il nome “Mario”, il cognome “Rossi”, la data e il periodo di validità.

Le relazioni che stanno alla base del modello logico relazionale sono proprio quelle che collegano classi diverse. Continuando l'esempio del documento personale, si potrebbe dire che se in un documento personale carta di identità c'è un nome e cognome e, supponiamo, anche un luogo di nascita, allora nel registro nascite del luogo indicato (realizzazione della classe “registri comunali”) deve esserci quel nome e cognome. In questo caso, traducendo il tutto in linguaggio database secondo il modello relazionale, si direbbe che esiste un vincolo di chiave esterna su nome e cognome tra le due strutture dati (ciò che esiste in una tabella, a livello di t-upla, *deve* esserci anche nell'altra).

Le colonne delle tabelle, insomma, non sono altro che una collezione di dati strutturati gestita da un DBMS, ovvero un software in grado di gestire collezioni di dati seguendo un modello logico, manipolabili mediante linguaggi standard (SQL¹⁵⁶), che siano anche persistenti, ovvero con un periodo di vita indipendente dalle singole esecuzioni dei programmi che le utilizzano, e condivise (utilizzate da applicazioni diverse).

¹⁵⁶ Ideato nel 1974 da Donald Chamberlin, Structure Query Language è il linguaggio standard industriale per i database che seguono il modello relazionale.

Un DBMS relazionale moderno garantisce l'affidabilità (resistenza a malfunzionamenti hardware e software) e la privatezza (con una disciplina e un controllo degli accessi).

L'integrazione e la condivisione delle basi di dati forniscono tutti gli strumenti per ridurre la ridondanza (evitando ripetizioni) e, di conseguenza, le possibilità di incoerenza (o inconsistenza) fra i dati.

In ogni base di dati esistono i modelli concettuali, propedeutici ai modelli logici come quello relazionale visto in precedenza: permettono di rappresentare i dati in modo indipendente da ogni sistema, cercando di descrivere i concetti del mondo reale; sono utilizzati nelle fasi preliminari di progettazione; il più noto è il modello Entity-Relationship (E-R), punto di partenza per i database di tipo relazionale.

L'E-R si basa su un insieme di concetti facilmente intuibili durante la fase progettuale sia dai progettisti stessi, sia da chi è privo di conoscenze prettamente tecniche. Il modello concettuale prescinde da qualunque rappresentazione fisica dei dati, a cui si arriva in seguito attraverso il passaggio da un modello logico che realizza il concetto sviluppato tramite E-R.

I principali costrutti del modello E-R sono le entità (oggetti con proprietà comuni), le associazioni (relazioni tra due o più entità) e gli attributi che permettono di descrivere le entità.

Il seguente diagramma mostra un esempio di applicazione del modello E-R. Si sottolinea che, in quanto ad alto livello di astrazione, un diagramma E-R non gode della proprietà di univocità né per quanto riguarda la rappresentazione di un singolo scenario (un contesto può essere descritto da innumerevoli diagrammi E-R diversi tra loro), né per quanto concerne l'interpretazione, ancorché in questo secondo caso sia opportuno, prima di procedere alla sua modellizzazione con un diagramma logico, assicurarsi che la lettura data all'E-R sia quella voluta dal progettista.

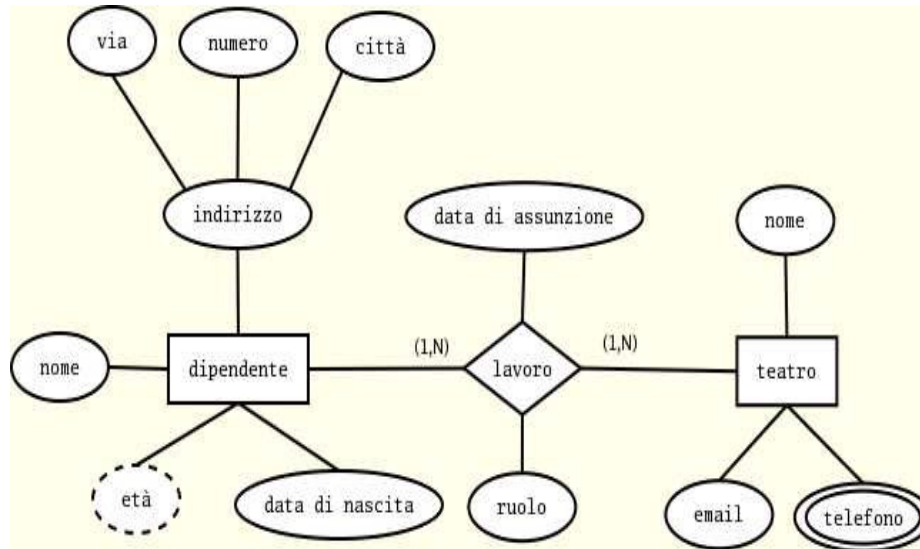


Figura 13 – Diagramma entità-relazione¹⁵⁷

Il diagramma E-R può essere successivamente tradotto in qualunque diagramma logico. In tal caso l'obiettivo fondamentale che il progettista deve perseguire è quello di preservarne il potere informativo.

Tuttavia, passando da un livello molto astratto ad uno più vicino al livello fisico dei dati, sarà necessario effettuare operazioni di conversione, come (nella traduzione da E-R a modello relazionale) rimozione degli attributi composti, relazioni n a n, entità deboli e forti, attributi composti e specializzazione.

Di seguito si riporta un diagramma E-R convertito in logica compatibile con il modello relazionale.

¹⁵⁷ Esempio di diagramma entità-relazione. I rettangoli sono le entità, le ellissi gli attributi e gli archi le relazioni (alcune con molteplicità indicata). Immagine tratta dal Programma e materiale didattico del corso "Basi di dati", Professor Massimo Franceschet, Dipartimento di Matematica e Informatica - Università degli Studi di Udine. URL: <http://users.dimi.uniud.it/~massimo.franceschet/teatro-sql/diagrammaER.html>

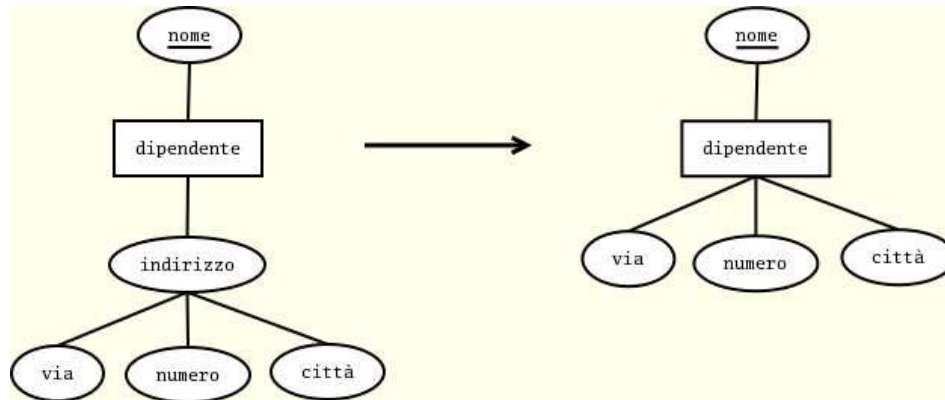


Figura 14 – Passaggio da E-R a modello relazionale¹⁵⁸

Grazie ai diagrammi E-R, è possibile gestire la normalizzazione dei database per eliminare ridondanze e incoerenze dei dati.

Esistono nove livelli o forme di normalizzazione che possono essere raggiunti dopo aver completato la prima rielaborazione del database. La normalizzazione risponde all'esigenza di rendere più efficiente il database in funzione dell'uso cui è destinato, e le forme di normalizzazione individuano il livello di qualità dello schema del database. Generalmente è sufficiente fermarsi alla terza forma normale (terzo livello), per avere la garanzia di elaborare dati con un database strutturato in modo adeguato¹⁵⁹.

3.1.5. Impostazione “modulare sistemica”

Il ruolo dei sistemi informativi è radicalmente cambiato dai primi anni settanta ad oggi. In particolare i sistemi informatici si sono trasformati da semplici strumenti per migliorare l'efficienza dei processi a elementi centrali

¹⁵⁸ Passaggio da E-R a modello relazionale. In questo caso si nota l'eliminazione degli attributi composti. Immagine tratta dal Programma e materiale didattico del corso “Basi di dati”, Professor Massimo Franceschet, Dipartimento di Matematica e Informatica - Università degli Studi di Udine. URL: <http://users.dimi.uniud.it/~massimo.franceschet/teatro-sql/diagrammaER.html>

¹⁵⁹ Infatti, un database si dice di “terza forma normale” se e solo se non vi siano dati duplicati. Per una breve descrizione delle prime tre forme normali si veda: NACCARATO, G., MALORGIO, G., *VB.NET Programmazione dei database*, Milano, 2003, pp. 40-42.

dell'organizzazione, in grado di rivoluzionare (*rectius*: reingegnerizzare) la struttura stessa dei processi.

Dalle considerazioni svolte nei paragrafi che precedono, è emersa l'importanza dell'approccio sistemico nella gestione dell'informazione all'interno di una organizzazione. È forse l'unica via per una effettiva reingegnerizzazione dei processi.

Ma tale approccio è ovviamente utile sin dalla fase di progettazione del sistema informativo, adottando l'impostazione che abbiamo già definito "modulare sistemica".

Il ciclo di vita di un sistema informativo, di un *qualunque* moderno sistema informativo, è una successione di passi ben definiti.

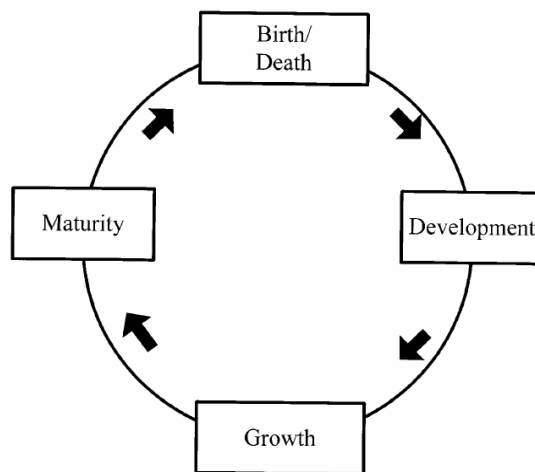


Figura 15 – Ciclo di vita di un sistema informativo¹⁶⁰

L'obiettivo di un approccio sistemico di tipo modulare in fase di progettazione è di definire un set di passi e di exit/entry *criteria* che permettano di muoversi tra i vari step, semplificando – per quanto possibile – la risoluzione di problematiche complesse e, fattore ancor più importante, la successiva

¹⁶⁰ Immagine tratta da DAVIS, W. S., YEN, D. C., *The Information System Consultant's Handbook: Systems Analysis and Design*, Boca Raton: CRC Press, 1999, p. 6.

manutenzione del sistema. Per “criteri” si intendono un elenco di regole o procedure di test basandosi sulle quali si può stabilire se passare allo step progettuale successivo oppure se sia necessario soffermarsi ancora alla fase attuale. La loro applicazione permette di generare un prodotto informatico di elevata qualità.

Si può individuare la nascita di un sistema informativo nel “riconoscimento” di un dato problema da risolvere: i passi successivi portano allo sviluppo (deployment) di un sistema completo.

Il sistema informativo è soggetto a continuo aggiornamento, crescita, manutenzione, a causa del fatto che il problema originario da cui esso ha tratto origine è mutato nel tempo, e spesso i gradi di complessità sono di vari ordini di grandezza superiori.

La maturità del sistema è raggiunta quando esso è in grado di soddisfare appieno le esigenze per cui è nato ed ha subito nel corso del tempo le mutazioni necessarie a mantenerlo sempre operativo.

Un sistema informativo, infine, tende all'obsolescenza quando nuove tecnologie all'orizzonte si affacciano e permettono la risoluzione del medesimo problema in modo più efficiente (anche dal punto di vista economico), ma anche quando nuove problematiche che ne richiederebbero l'aggiornamento (growth) non riescono a trovare nella struttura del sistema informativo soluzioni soddisfacenti.

Nell'approccio sistemico-modulare si deve far riferimento necessariamente alla c.d. “interfaccia”: il modello progettuale a cascata, esemplificato dal seguente diagramma, permette di comprendere l'importanza e la portata di tale concetto.

Tipicamente, nella fase di sviluppo, vi è la codifica di moduli operativi indipendenti, da testare autonomamente per il corretto funzionamento, e successivamente da integrare tra di loro. Tale tecnica di progettazione è definita proprio “modulare”, in quanto alla presenza di un'unica porzione di macrocodice,

si preferisce la scrittura di più componenti che successivamente andranno integrati, ottenendo vantaggi in termini di tempo di testing e manutenibilità del software.

Ogni modulo ha una propria interfaccia, la cui funzione è quella di favorire la sua indipendenza, preservando tuttavia l'integrazione logica e funzionale del sistema. L'interfaccia è la parte logica del modulo che permette di fatto l'interoperazione con gli altri moduli facenti parte del sistema, l'insieme di tutte le routines "visibili" all'esterno del modulo stesso.

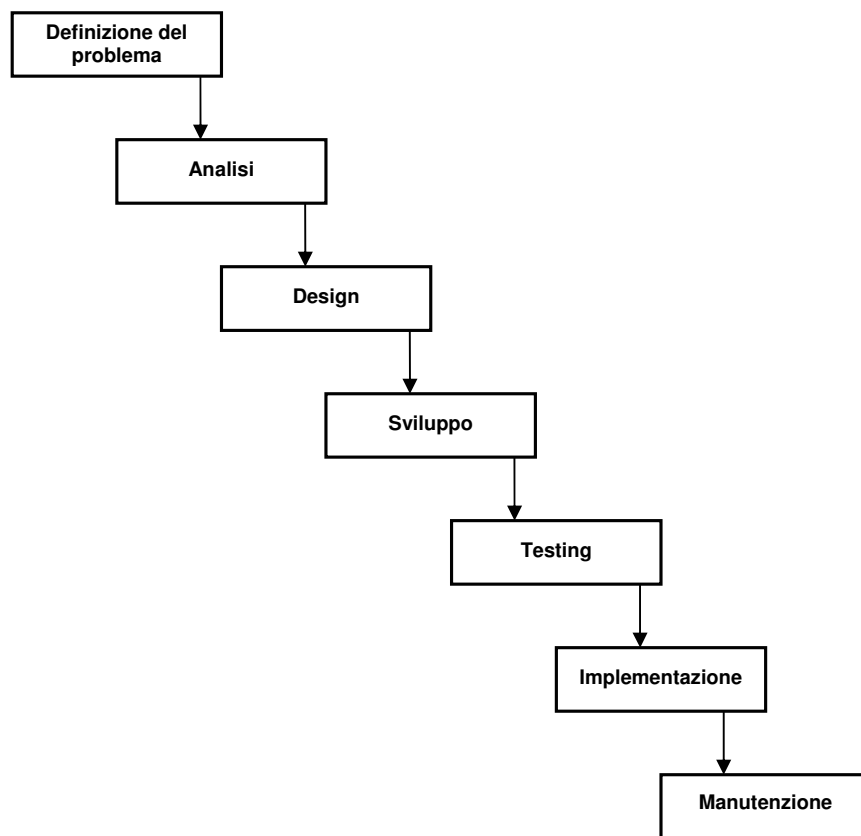


Figura 16 – Modello a cascata per sistemi informativi

Inoltre, lo sviluppo tramite la tecnica delle interfacce persegue due ulteriori finalità:

1. permette a diversi moduli di interoperare (cioè comunicare e scambiare informazioni) tra di loro ben prima che lo sviluppo sia portato a termine (es. sviluppo di primitive¹⁶¹ di metodi)
2. nella fase di sviluppo del sistema informativo, permette di operare sui singoli moduli e sul loro funzionamento interno senza interrompere il normale funzionamento del sistema nel suo complesso. Ovvero, le primitive messe a disposizione all'esterno tramite l'interfaccia del modulo continueranno ad espletare il loro servizio nel rispetto di quanto definito nell'interfaccia stessa, nonostante "internamente" il modulo sia in fase di aggiornamento. Notevoli vantaggi in termini di manutenibilità del sistema.

Nel caso del sistema informativo considerato nella sua interezza, il termine "interfaccia" spesso trova una accezione particolare. In questo caso, un obiettivo da raggiungere potrebbe essere quello di permetterne l'interazione con entità esterne (essere umani, altri componenti software o altri sistemi informativi). L'interfaccia diventa dunque un insieme di strumenti dedicati, il cui fine è quello di fornire al sistema informativo la capacità di dare accesso al proprio contenuto informativo a terzi, nei limiti e nei privilegi stabiliti dal progettista. Nei successivi paragrafi dedicati ai servizi telematici si vedrà come tali strumenti risultino indispensabile per rendere la base di dati fruibile all'esterno.

Una buona e rigorosa progettazione, in conclusione, permette all'organizzazione di gestire in modo efficace il ciclo di vita del proprio sistema informativo, garantendo un'elevata qualità dei dati e dei processi e facilitando l'integrazione.

¹⁶¹ Tecnica utilizzata nei linguaggi ad oggetti, tipo Java. Un metodo è una porzione di codice che manipola i dati e fornisce, opzionalmente, determinati output: tramite l'utilizzo di primitive si fa in modo che il metodo assolva il suo compito in maniera fittizia prima del termine della sua codifica. Dall'esterno, ovvero, gli altri moduli con esso comunicanti non hanno percezione della sua incompletezza poiché il comportamento è comunque quello atteso.

3.2. Descrizione dei sistemi informativi di e-government

L'evoluzione dei sistemi informativi, soprattutto nel contesto del governo elettronico, procede di pari passo con il grado di penetrazione di alcuni fattori determinanti:

1. stato dell'arte della tecnologia: hardware e software disponibili sul mercato;
2. grado di informatizzazione dell'utenza: è chiaro che un pubblico dotato di conoscenze informatiche basilari sarà più esigente in termini di aspettative rispetto a una utenza priva di qualsivoglia esperienza o interesse.

Da una prospettiva complementare, lo sviluppo dei sistemi informativi è legata altresì all'attuazione di una *governance* dell'innovazione che – sia a livello locale (la singola amministrazione) sia a livello globale (su scala nazionale) – ripensi alla gestione del patrimonio informativo pubblico con l'obiettivo di valorizzare la condivisione dei dati e l'integrazione dei processi¹⁶².

Il passaggio dai dati all'informazione, che abbiamo visto nel capitolo precedente, avviene nell'ambito di un sistema informativo: l'elaborazione dei dati e la produzione dell'informazione richiede tempo e soprattutto accuratezza. Per questo la progettazione e la manutenzione del sistema informativo necessitano sì di personale con conoscenze tecniche specializzate, ma soprattutto persone (e idee) che facciano proprie strategie condivise per l'implementazione pratica di una logica di sistema.

Soluzioni diverse, contingenti e approssimate, non possono che portare alla produzione di sistemi strutturati in maniera non efficiente rispetto alle esigenze (reali) dell'organizzazione (in quanto inserita in un macro-sistema), per cui l'accesso ai dati sarà estremamente difficoltoso.

¹⁶² Sull'importanza dell'integrazione e dei network per la diffusione della conoscenza e delle buone pratiche in ambito e-government, si veda MAYER-SCHONBERGER, V., LAZER, D., *Governance and Information Technology. From electronic Government to Information Government*, MIT Press, 2007, pp. 261-278.

Tali riflessioni trovano fondamento in quella che è forse la definizione più esaustiva di cosa debba intendersi per e-government: *“l'eGovernment corrisponde all'utilizzo dell'ICT nella pubblica amministrazione combinato con il cambiamento organizzativo e l'acquisizione di nuove competenze atti al miglioramento dei servizi erogati, dei processi democratici e delle politiche di supporto”*¹⁶³.

Vediamo dunque come il Legislatore italiano abbia affrontato il tema dei sistemi informativi, anche in relazione all'erogazione di servizi.

3.2.1. Normativa di riferimento

La prima fonte normativa che si è occupata di sistemi informativi automatizzati nella pubblica amministrazione è il D.Lgs. 12 febbraio 1993 n. 39¹⁶⁴ che disciplina *“la progettazione, lo sviluppo e la gestione dei sistemi informativi automatizzati delle amministrazioni dello Stato, anche ad ordinamento autonomo, e degli enti pubblici non economici nazionali, denominate amministrazioni ai fini del decreto medesimo”*¹⁶⁵.

Il D.Lgs. 39/93 ha rappresentato il punto di partenza¹⁶⁶ non solo per lo sviluppo dei sistemi informativi automatizzati delle pubbliche amministrazioni, ma per l'ammodernamento stesso di tutto il settore pubblico, avendo introdotto principi fondamentali e strumenti essenziali per il raggiungimento di obiettivi complessi come l'integrazione e l'interconnessione dei sistemi¹⁶⁷.

Nel citato decreto, i sistemi informativi sono visti come strumento essenziale per il miglioramento dei servizi, la trasparenza dell'azione amministrativa, il potenziamento dei supporti conoscitivi per le decisioni pubbliche e il contenimento dei costi dell'azione amministrativa¹⁶⁸.

¹⁶³ Commissione Europea, *Role of eGovernment in the Future of Europe*, 2003.

¹⁶⁴ Decreto Legislativo 12 febbraio 1993, n. 39 (G.U. 20/2/1993, n.42). Norme in materia di sistemi informativi automatizzati delle amministrazioni pubbliche, a norma dell'art. 2, comma 1, lettera mm), della legge 23 ottobre 1992, n.421.

¹⁶⁵ Così l'articolo 1.

¹⁶⁶ Vero è che in quell'anno erano già in corso processi di automazione, come lo stesso legislatore ha ricordato nelle disposizioni finali al decreto stesso (cfr. art. 17 comma 1).

¹⁶⁷ Cfr. il quadro normativo ricostruito da IASELLI, M., *La Rete Unitaria della P.A.*, in CASSANO, G. (a cura di), *Diritto delle nuove tecnologie informatiche e dell'Internet*, Milano, 2002, p. 1276.

¹⁶⁸ Lo stabilisce l'art. 1 comma 2 del D.Lgs. 39/93. Il comma successivo afferma inoltre che lo sviluppo dei sistemi informativi automatizzati risponde ai criteri di integrazione ed interconnessione dei sistemi

Tramite i sistemi informativi automatizzati sono predisposti ed emanati – di norma – gli atti amministrativi. Non solo. Questi sistemi sono impiegati dalle amministrazioni per immettere, riprodurre e trasmettere dati, informazioni e documenti. In tutti questi casi, i dati, le informazioni e i documenti devono essere accompagnati dall'indicazione della fonte e del responsabile dell'immissione, riproduzione, trasmissione o emanazione¹⁶⁹.

L'art. 7 del D.Lgs. 39/93 attribuiva all'allora AIPA (istituita a norma dell'art. 4 del medesimo decreto) anche il compito di dettare norme e criteri tecnici per la pianificazione, progettazione, realizzazione, gestione e mantenimento dei sistemi informativi automatizzati e delle loro interconnessioni, nonché per la loro qualità e per gli aspetti organizzativi. L'attenzione dell'AIPA, sotto il profilo progettuale, doveva attuarsi anche attraverso piani triennali per il coordinamento dei progetti e dei principali interventi di sviluppo e gestione dei sistemi informativi, nonché esercitando ogni funzione utile ad ottenere il più razionale impiego di questi sistemi, anche al fine di eliminare duplicazioni e sovrapposizioni di realizzazioni informatiche.

Quale strumento per favorire l'informatizzazione delle amministrazioni, è stata prevista l'individuazione di un responsabile per i sistemi informativi (un dirigente) che, in relazione all'amministrazione di appartenenza, trasmette ogni anno all'AIPA (ora CNIPA) una relazione sullo stato dell'automazione, con l'indicazione delle tecnologie impiegate, delle spese sostenute, delle risorse umane utilizzate e dei benefici conseguiti.

medesimi, rispetto degli standard definiti anche in armonia con le normative comunitarie; al collegamento con il sistema statistico nazionale.

¹⁶⁹ Così l'art. 3 del decreto, che abbiamo già ricordato nel capitolo precedente con riferimento alla (oggi superata) disposizione di cui alla seconda: “*Se per la validità di tali operazioni e degli atti emessi sia prevista l'apposizione di firma autografa, la stessa è sostituita dall'indicazione a stampa, sul documento prodotto dal sistema automatizzato, del nominativo del soggetto responsabile*”.

Qualche anno più tardi, il d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445¹⁷⁰ ha disciplinato specificamente l'uso dei sistemi informativi con riferimento al sistema di gestione dei flussi documentali, e in particolare alla gestione informatica dei documenti¹⁷¹.

Nei piani di sviluppo dei sistemi informativi automatizzati le pubbliche amministrazioni sono state chiamate ad inserire progetti per la realizzazione di sistemi di protocollo informatico, con l'obiettivo evidente di sostituire i registri di protocollo cartacei¹⁷². Ma il percorso verso la digitalizzazione dell'agire amministrativo doveva spingersi finì alla realizzazione di sistemi informativi automatizzati per la gestione dei procedimenti amministrativi.

Tra i requisiti per questa realizzazione: l'individuazione delle aree organizzative omogenee (AOO) e l'adozione di criteri uniformi per la classificazione e l'archiviazione dei documenti, e per la comunicazione interna tra le stesse AOO. Non sono stati imposti criteri comuni per tentare l'armonizzazione dei progetti e delle scelte delle amministrazioni¹⁷³.

Va infine ricordato che il DPR 445/00 ha stabilito in via generale l'obbligo delle pubbliche amministrazioni di provvedere in ordine alla gestione dei procedimenti amministrativi mediante sistemi informativi automatizzati.

Questi sistemi di gestione dei flussi documentali – che includono i sistemi di gestione informatica dei documenti – sono finalizzati al miglioramento dei servizi e al potenziamento dei supporti conoscitivi delle amministrazioni secondo criteri di economicità, efficacia dell'azione amministrativa e di pubblicità.

¹⁷⁰ Il Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa.

¹⁷¹ Cfr. Capo IV del DPR 445/00 (artt. 50 e ss.).

¹⁷² Sull'utilità e gli obiettivi del protocollo informatico si veda POLLIFRONI, M., *Processi e modelli di e-government ed e-governance applicati all'azienda pubblica*, Milano, 2003, p. 137.

¹⁷³ Sul tema si rimanda alla copiosa dottrina e alla lettura delle norme, non potendo proseguire il tema della protocollazione senza che l'indagine oggetto del presente capitolo perda di consistenza. Si vuole solo ricordare che ogni amministrazione è tenuta ad istituire un Servizio per la gestione informatica dei documenti dei flussi documentali e degli archivi nell'ambito e alle dirette dipendenze di ogni AOO, con l'obiettivo – tra gli altri – di garantire il buon funzionamento degli strumenti e dell'organizzazione delle attività (art. 61).

3.2.2. *Basi di dati di interesse nazionale e sistemi informativi unitari*

Il CAD considera specificamente una tipologia di base di dati: le c.d. “banche dati di interesse nazionale”.

L'art. 60 del CAD così stabilisce: “1. *Si definisce base di dati di interesse nazionale l'insieme delle informazioni raccolte e gestite digitalmente dalle pubbliche amministrazioni, omogenee per tipologia e contenuto e la cui conoscenza è utilizzabile dalle pubbliche amministrazioni per l'esercizio delle proprie funzioni e nel rispetto delle competenze e delle normative vigenti.* 2. *Ferme le competenze di ciascuna pubblica amministrazione, le basi di dati di interesse nazionale costituiscono, per ciascuna tipologia di dati, un sistema informativo unitario che tiene conto dei diversi livelli istituzionali e territoriali e che garantisce l'allineamento delle informazioni e l'accesso alle medesime da parte delle pubbliche amministrazioni interessate. La realizzazione di tali sistemi informativi e le modalità di aggiornamento sono attuate secondo le regole tecniche sul sistema pubblico di connettività di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 28 febbraio 2005, n. 42.* 3. *Le basi di dati di interesse nazionale sono individuate con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri o del Ministro delegato per l'innovazione e le tecnologie, di concerto con i Ministri di volta in volta interessati, d'intesa con la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, nelle materie di competenza e sentito il Garante per la protezione dei dati personali. Con il medesimo decreto sono altresì individuate le strutture responsabili della gestione operativa di ciascuna base di dati e le caratteristiche tecniche del sistema informativo di cui al comma 2.* 4. *Agli oneri finanziari di cui al presente articolo si provvede con il fondo di finanziamento per i progetti strategici del settore informatico di cui all'articolo 27, comma 2, della legge 16 gennaio 2003, n. 3”.*

Con questa disposizione il CAD pone l'attenzione sull'interconnessione tra banche di dati già esistenti. L'obiettivo, infatti, non è quello di crearne di nuove, ma quello di sfruttare positivamente quelle già esistenti attraverso strumenti per lo scambio di dati. È bene, infatti, considerare con attenzione i rischi che da una eccessiva proliferazione di archivi informatici possono derivare.

Le base dati di interesse nazionale, ovvero l'insieme omogeneo di informazioni derivante dall'interconnessione di differenti banche di dati, sono qualificate dal comma 2 dell'articolo 60 come Sistemi Informativi Unitari (SIU), ovvero sistemi informativi ai quali accedono diverse amministrazioni appartenenti a diversi livelli istituzionali e territoriali.

Per i SIU è garantito l'accesso da parte di tutte le amministrazioni interessate e, di grande rilievo, in essi le informazioni registrate risultano “allineate”, ovvero uniformi quanto a contenuto ed aggiornamento.

L'articolo in esame rinvia ancora al decreto 28 febbraio 2005, n. 42 istitutivo del Sistema Pubblico di Connettività (SPC), quanto alla realizzazione e alle modalità di aggiornamento dei sistemi informativi. Si ricordi, tuttavia, che con l'approvazione del decreto correttivo al CAD, la disposizione di riferimento per l'adozione delle regole tecniche e di sicurezza per il funzionamento del SPC è il nuovo comma 1-*bis* dell'art. 71, peraltro lievemente modificata quanto alle modalità stesse di approvazione delle regole *de quibus*¹⁷⁴.

3.2.3. Dati territoriali, base di dati e sistemi informativi territoriali

Con riferimento alla tipologia specifica dei “dati territoriali”, va ricordato che a norma del comma 3 dell'articolo 59 CAD, è stato istituito presso il CNIPA un repertorio di dati territoriali di interesse generale. L'obiettivo è quello di agevolarne la pubblicità e, dunque, favorirne la diffusione e la conoscibilità sull'intero territorio nazionale.

Un'unica banca di dati, accessibile dalle pubbliche amministrazioni centrali e locali, può favorire questa diffusione ed al contempo evitare problemi di inconsistenza delle informazioni e di non accuratezza, oltre ad eliminare i rischi di frammentarietà, non allineamento e non uniformità dei dati derivanti da una eccessiva proliferazione dei dati medesimi¹⁷⁵.

¹⁷⁴ Vedremo nel successivo capitolo le caratteristiche e le regole di funzionamento del SPC.

¹⁷⁵ Non è sempre necessario concentrare i dati in un unico luogo per avere un sistema facilmente accessibile e informazioni sempre allineate. In un'ottica federata è più interessante, ed auspicabile,

Il Repertorio è, dunque, vero e proprio strumento conoscitivo per l'accertamento della disponibilità dei dati territoriali per l'intero territorio nazionale, delle loro caratteristiche (parametri di qualità del dato¹⁷⁶) e delle modalità di utilizzo e acquisizione (parametri di affidabilità del dato).

L'omogeneità a livello nazionale della struttura di memorizzazione e dei formati di scambio, l'interoperabilità con i repertori locali di singole amministrazioni o di settore tematico (lasciando in ogni caso piena autonomia nella strutturazione e nella gestione interna degli stessi, basata su linguaggio XML), la compatibilità rispetto alle iniziative delle singole amministrazioni nella formazione e nella gestione di propri repertori, sono i principi fondamentali su cui poggia l'architettura del Repertorio nazionale dei dati territoriali.

È bene precisare che la raccolta dei dati su un database nazionale non rappresenta un vincolo architeturale, ma una strategia necessaria per assicurare ottimali prestazioni del sistema di consultazione e per sgravare da oneri ulteriori le singole amministrazioni (ad esempio per assicurare la disponibilità del servizio "24 su 24", tempi di risposta adeguati, sistemi di protezione di rete, ecc.).

Con l'obiettivo di definire il contenuto e le specifiche tecniche del Repertorio è stato costituito un Gruppo di lavoro *ad hoc* coordinato dal CNIPA¹⁷⁷.

Le regole tecniche per la definizione del contenuto del repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di successivo aggiornamento dello stesso, sono destinate a prevedere anche le modalità di

l'adozione di standard atti a migliorare la cooperazione applicativa tra sistemi distribuiti. Molte informazioni, infatti, possono/devono restare locali. Vedremo nei successivi paragrafi come questo obiettivo può essere realizzato.

¹⁷⁶ Sulla qualità dei dati e le strategie per conseguirla, si è già parlato nel capitolo precedente e si parlerà più diffusamente nel capitolo 5. Si veda anche il documento "Studio di fattibilità sulle azioni per migliorare la disponibilità dei dati pubblici" del 2000 cui hanno collaborato CSI Piemonte e ASSINFORM.

¹⁷⁷ Il Gruppo di lavoro ha elaborato il documento "*Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali – Linee guida per l'applicazione dello Standard ISO 19115: Geographic Information-Metadata*" che definisce le linee guida per l'applicazione dello Standard ISO 19115:2003 Geographic Information - Metadata (recepito in Europa come EN ISO 19115:2005 e in Italia come UNI EN ISO 19115:2005) al Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali. Di fatto costituisce il presupposto tecnico della normativa di regolamentazione prevista dal CAD, individuando l'insieme minimo di metadati ("Core Metadata") valido per tutte le tipologie di dati territoriali e la struttura concettuale dei metadati.

formazione, documentazione e di scambio dei dati territoriali detenuti dalle singole amministrazioni competenti, nonché le regole e i costi per l'utilizzo dei dati stessi tra amministrazioni centrali e amministrazioni locali e da parte di privati¹⁷⁸.

Il Repertorio nazionale dei dati territoriali consentirà lo sviluppo di servizi integrati relativi a dati di competenza di più amministrazioni, favorendo ed incentivando la collaborazione e cooperazione tra differenti livelli istituzionali (Comuni, Province, Regioni, Stato) nella gestione dei dati.

Infine, l'integrazione all'articolo 59 effettuata dal decreto correttivo approvato dal Consiglio dei Ministri il 17 marzo 2006, ha specificato che la "base dei dati catastali" gestita dall'Agenzia del territorio rientra nell'ambito dei "dati territoriali di interesse nazionale"¹⁷⁹. Si vuole infine ricordare che il direttore dell'Agenzia del territorio, di concerto con il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali e previa intesa con la Conferenza unificata, ha definito con proprio decreto le regole tecnico-economiche per l'utilizzo dei dati catastali per via telematica da parte dei sistemi informatici di altre amministrazioni¹⁸⁰.

Sempre con riferimento alle informazioni geografiche, vanno ricordati i c.d. Sistemi Informativi Territoriali¹⁸¹ (SIT, o anche GIS: *Geographic Information System*).

Questi sono sistemi informatizzati per l'acquisizione, la memorizzazione, il controllo, l'integrazione, l'elaborazione e la rappresentazione dei dati che sono spazialmente riferiti alla superficie terrestre¹⁸².

¹⁷⁸ Il 26 novembre 2008 il Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni ha approvato la bozza di "Regolamento recante regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso", nella forma di uno schema di DPCM, come previsto dall'art. 59 CAD.

¹⁷⁹ Cfr. art. 59, comma 7bis del CAD.

¹⁸⁰ Le regole sono state approvate con il decreto 13 novembre 2007 del Direttore dell'Agenzia del Territorio: "Definizione delle regole tecnico economiche per l'utilizzo dei dati catastali per via telematica da parte dei sistemi informatici di altre amministrazioni, ai sensi dell'art. 59, comma 7- bis, del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82". Allegate al decreto lo Schema di Convenzione per la fruizione della base dei dati catastali e le Regole tecniche per l'accesso alla base dei dati catastali.

¹⁸¹ Abbiamo già trattato dei dati territoriali e della normativa di riferimento nel capitolo che precede.

¹⁸² BURROUGH, P., *Principles of GIS for land resources management*, Oxford, 1986. Burrough è stato il fondatore della *Association of Geographic Information Laboratories for Europe* (AGILE): <http://www.agile-online.org>.

I SIT si avvalgono di database strutturati per immagazzinare dati georeferenziati elaborati tramite strumenti appositi; essi sono veri e propri sistemi informativi in grado di ricavare ed elaborare dati geografici, identificando in maniera univoca ogni singolo elemento acquisito.

Come molti altri sistemi informativi, il SIT, oltre appunto al DBMS utilizzato per strutturare e archiviare i dati, è costituito da altri elementi: attrezzature informatiche, periferiche di acquisizione grafica, infrastrutture di rete, componenti software e applicativi, risorse umane.

Gli enti locali, molto attenti alle problematiche connesse alla gestione del territorio, si stanno dotando di SIT messi a disposizione degli utenti tramite interfacce web.

È il caso del comune di Mantova che mettere a disposizione un proprio servizio all'indirizzo <http://sit.comune.mantova.it>. Il Sistema Informativo Territoriale implementato si configura come l'unico strumento in grado di collegare tra loro informazioni provenienti da fonti diverse quali la cartografia, le anagrafi comunali, i tributi, la viabilità, le caratteristiche dei vincoli monumentali e ambientali, e così via. Fonti che, senza questo sistema, non sarebbero in grado di comunicare.

L'utente, tramite una semplice interfaccia web, ha così accesso al SIT residente negli elaboratori dell'Ente locale. Il SIT è sviluppato seguendo la filosofia di uno strumento idoneo ad operare la gestione territoriale sotto le più svariate rappresentazioni, capace anche di recepire e di ricondurre ad un unico processo di interrelazione tutte le procedure automatizzate e le banche dati di cui l'amministrazione comunale dispone.

3.2.4. *Pubblici registri immobiliari e delocalizzazione*

Il CAD, nella sezione dedicata alla fruibilità dei dati, richiama specificamente due importanti registri: il pubblico registro immobiliare (art. 61) e l'indice nazionale delle anagrafi (art. 62).

Venendo alla prima norma (art. 61: “Delocalizzazione dei registri informatici”), ci si vuole soffermare in particolare sul secondo periodo¹⁸³.

Lì si stabilisce che i pubblici registri immobiliari (PRI) possano essere conservati anche in luogo diverso dall'Ufficio territoriale competente, a condizione che tali registri siano formati e conservati su supporti informatici in conformità alle disposizioni del CAD e secondo le regole tecniche di cui all'art. 71 del predetto codice, nonché della normativa speciale e delle norme civilistiche.

Dunque, la rubrica della norma sembra annunciare una disposizione di portata generale, ma il testo, al contrario, fa riferimento specificamente al PRI, il registro pubblico nel quale sono archiviate le informazioni relative agli immobili¹⁸⁴.

3.2.5. L'Indice Nazionale delle Anagrafi

In un quadro di cooperazione tra pubbliche amministrazioni, l'integrazione dei servizi anagrafici e demografici costituisce tema fondamentale nei piani di *e-government*¹⁸⁵.

Per mezzo del collegamento di tutte le anagrafi comunali si possono infatti realizzare obiettivi di semplificazione e razionalizzazione dell'intero settore pubblico. Per la popolazione residente e gli italiani residenti all'estero, quando il piano sarà a regime, saranno assicurati l'allineamento e la coerenza delle informazioni presenti nel circuito degli archivi informatici dei Comuni e, ad esempio, sarà garantito lo scambio di certificazioni anagrafiche tra enti locali e utenti finali.

¹⁸³ Art. 61: “Fermo restando il termine di cui all'articolo 40, comma 4, i pubblici registri immobiliari possono essere formati e conservati su supporti informatici in conformità alle disposizioni del presente codice, secondo le regole tecniche stabilite dall'articolo 71, nel rispetto delle normativa speciale e dei principi stabiliti dal codice civile. In tal caso i predetti registri possono essere conservati anche in luogo diverso dall'Ufficio territoriale competente”.

¹⁸⁴ Per registro pubblico si intende il “registro, archivio, albo formato, utilizzato, conservato da una amministrazione pubblica, previsto da leggi o regolamenti, che raccoglie dati connessi all'espletamento delle attribuzioni e dei servizi svolti dall'amministrazione”. Cfr. il più volte citato studio del 2002 sui dati pubblici.

¹⁸⁵ È superata ormai “la concezione di una P.A. unica e indistinta e viene affermandosi quella prospettiva che vede la cooperazione federativa di vari soggetti”. Così BORRUSO R. e altri, *L'informatica del diritto*, Milano, 2004, p. 272.

Tutto ciò passa necessariamente attraverso la cooperazione di diversi soggetti (in prima linea il Ministero dell'interno) e la necessaria informatizzazione dell'Indice Nazionale delle Anagrafi (INA), istituito con legge 28 febbraio 2001, n. 26. Proprio l'ultimo articolo della Sezione II del Codice in commento sancisce la realizzazione dell'INA attraverso strumenti informatici¹⁸⁶.

Con legge 43/2005 è fatto obbligo ai Comuni di predisporre i necessari collegamenti all'INA presso il Centro Nazionale per i Servizi Demografici (CNSD), costituito con d.m. 23 aprile 2002 con l'obiettivo di gestire unitariamente l'attività di tutte le attuali e future infrastrutture informatiche centrali di interesse dei Servizi demografici (oltre all'INA, a titolo esemplificativo si ricorda il SAIA - sistema di accesso e interscambio dei dati - e l'AIRE - le anagrafi degli italiani residenti all'estero)¹⁸⁷.

L'obbligo, poc'anzi ricordato, doveva essere ottemperato entro il 31 ottobre 2005, in vista dell'entrata a regime della carta di identità elettronica su tutto il territorio nazionale.

L'INA rappresenta uno strumento di vigilanza anagrafica, al fine di rendere i dati ivi registrati affidabili ed aggiornati. Il Ministero dell'interno ha posto come obiettivo quello di realizzare un modello nazionale di informatizzazione del sistema di vigilanza delle anagrafi comunali. È stato all'uopo costituito un

¹⁸⁶ Art. 62: “L'indice nazionale delle anagrafi (INA), di cui all'articolo 1 della legge 24 dicembre 1954, n. 1228, è realizzato con strumenti informatici e nel rispetto delle regole tecniche concernenti il sistema pubblico di connettività, in coerenza con le quali il Ministero dell'interno definisce le regole di sicurezza per l'accesso e per la gestione delle informazioni anagrafiche e fornisce i servizi di convalida delle informazioni medesime ove richiesto per l'attuazione della normativa vigente”.

¹⁸⁷ L'art.2 d.m. 23 aprile 2002 individua gli incarichi del CNSD: “Il Centro nazionale servizi demografici è incaricato: di tutte le funzioni connesse alla gestione dei processi di autenticazione e convalida dei dati anagrafici; di tutte le funzioni connesse alla gestione, all'aggiornamento e alla consultazione dell'Indice nazionale delle anagrafi; di tutte le funzioni connesse alla gestione del Centro servizi anagrafi del Sistema di accesso e interscambio anagrafico; di tutte le funzioni connesse alla gestione tecnica delle componenti telematiche e informatiche relative alle funzioni sopraesposte; di tutte le funzioni di natura logistica connesse alla conservazione delle risorse informative derivanti dall'attuazione delle funzioni sopraesposte; di tutte le funzioni di natura organizzativa connesse ad attività di assistenza ai comuni, ai cittadini, alle amministrazioni durante l'espletamento delle funzioni sopradefinite”.

Comitato presso la Direzione centrale per i servizi demografici del Ministero che ha individuato tre componenti del nuovo sistema di vigilanza anagrafica¹⁸⁸:

- a) un modello di monitoraggio dei dati anagrafici;
- b) un verbale ispettivo anagrafico;
- c) un modello di monitoraggio della sicurezza dei sistemi anagrafici informatizzati.

Ciò che si vuole sottolineare ancora una volta è il ruolo fondamentale della condivisione dei dati e delle informazioni. Attraverso un sistema siffatto, gli uffici territoriali di governo potranno valorizzare il loro ruolo di collettore delle informazioni anagrafiche, per il raggiungimento di più alti livelli di efficienza.

Anche in questo specifico contesto la fruibilità rappresenta un obiettivo strategico, oltre che una strada obbligata, per conseguire livelli accettabili nella qualità dei dati e dei servizi. Qualità ed efficienza sono, infatti, condizioni essenziali e irrinunciabili per un reale ammodernamento del settore pubblico.

3.3. Servizi telematici

Tra i compiti principali delle Pubbliche Amministrazioni, vi è quello di attivare un sistema di portali per consentire l'accesso ai servizi – dove reperire moduli, compilare dichiarazioni, trasmettere le richieste di servizio – e alle informazioni, tra cui la consultazione delle leggi e delle norme.

Alle pubbliche amministrazioni, soprattutto ai Comuni, è demandato il compito di realizzare gli sportelli di front-office, migliorando il rapporto diretto con i cittadini e le imprese, abbattendo le attuali forti differenze tra la qualità dei servizi erogati in una parte o in un'altra del Paese.

¹⁸⁸ Su questi aspetti si vedano i documenti presenti sul sito www.cnipa.gov.it, sotto la voce "integrazione anagrafi".

È evidente che tra le amministrazioni e i cittadini debba esistere una infrastruttura, uno strado software intermedio, che metta loro in comunicazione. L'insieme dei dati in possesso delle infrastrutture comunali deve poter varcare i confini dell'ente locale e diventare, ove necessario, fruibile alla grande mole di utenti che ne richiedono l'accesso.

Non è certamente ipotizzabile una apertura alle basi dati interne attraverso sistemi telematici configurati con le stesse impostazioni utilizzate lato back office: è necessaria una rivisitazione delle politiche di accesso, l'introduzione di criteri di sicurezza, la rielaborazione dei database attraverso costrutti aggiuntivi che permettano "viste" alternative delle medesime basi di dati.

Possiamo immaginare, ad esempio, di considerare un ente, un Comune, che voglia erogare i propri servizi tramite un sistema informatico facilmente accessibile. Un primo canale di comunicazione che potrebbe utilizzare è internet: ormai diffusa in tutti gli ambienti, ci permette ogni giorno di svolgere innumerevoli attività.

Un portale internet a cui qualsiasi cittadino possa accedere ed usufruire dei servizi offerti senza vincoli di tempo o luogo, potrebbe essere una soluzione ottimale. Di fatto, nel 2009, lo è. Il connubio infrastrutture-strumenti software attualmente ci permette di affermarlo con sicurezza.

Tale portale mette a disposizione degli utenti varie informazioni relative alla vita del Comune ma, soprattutto, costituisce il punto d'accesso ai servizi di e-government, cioè a tutte quelle funzionalità che tradizionalmente si sono svolte allo sportello comunale. Come quando apriamo una pratica tramite l'addetto comunale, anche in questo caso dobbiamo identificarci: accedendo all'area riservata dei servizi di e-government, dovremo fornire al portale le nostre credenziali. Solitamente un portale per l'e-government metterà a disposizione vari meccanismi di autenticazione: dal semplice utente/password a sistemi più sicuri ed affidabili basati sull'utilizzo della CIE o delle CNS o, più in generale, di Carte di Firma (CF).

Alcune regioni italiane hanno iniziato la sperimentazione della Carta dei Servizi del Cittadino, all'interno della quale è inglobato un microchip che fornisce le credenziali di autenticazione necessarie per accedere ai servizi avanzati.

Una volta autenticati (l'autenticazione e' la chiave di ingresso) possiamo iniziare ad interagire con il sistema: possiamo richiedere certificati, pagare tributi, iscriverci ad un corso di nuoto, aprire una pratica edilizia o monitorarne lo stato di avanzamento. Queste informazioni sono normalmente gestite dal sistema informativo dell'Ente (sistema di *back-office*). Il portale, dunque, è in grado di dialogare in tempo reale con i sistemi di back-office, così da fornirci le informazioni necessarie al servizio che stiamo utilizzando.

3.3.1. Interazione back office-front office

La realizzazione di servizi che possano interagire con il back-office richiede la risoluzione di alcuni problemi fondamentali: la sicurezza (stiamo gestendo, in molti casi, dati riservati e personali) e l'eterogeneità dei sistemi di back-office.

Il termine *back-office* fa riferimento a tutto ciò che si posiziona "dietro la scrivania", dagli archivi non accessibili agli utenti agli strumenti che ne permettono l'utilizzo; il confine deve essere ben definito. Le problematiche di sicurezza devono essere gestite tramite strumenti tecnico-informatici adeguati, in grado di garantire privilegi di accesso ai dati sufficientemente restrittivi.

Ma è soprattutto l'eterogeneità dei sistemi informativi che vogliamo qui evidenziare.

Seppure i Comuni abbiano finalità simili, ogni ente locale è libero di utilizzare le soluzioni applicative che preferisce per realizzare il proprio sistema informativo. Questo implica che, se vogliamo avere servizi per i cittadini utilizzabili da qualsiasi Ente, è necessario svincolare i servizi medesimi (*rectius*: la loro erogazione) dalle tipicità del singolo *back-office*.

La soluzione più interessante in questo campo prevede di realizzare uno strato di *middleware* che, interposto tra i sistemi di *front-office* e quelli di *back-office*,

astragga il sistema informatico della pubblica amministrazione. Si tratta di un insieme di programmi, applicativi o semplici *routines*, scritte in un qualche linguaggio di programmazione, che consentono l'interazione tra componenti software fortemente eterogenei.

Il middleware fornisce una serie di interfacce in grado di permettere alle applicazioni:

1. una adeguata collocazione all'interno della rete informativa, interagendo con gli altri componenti;
2. la completa indipendenza dalla tipologia dei servizi di rete presenti;
3. affidabilità e disponibilità dei dati.

In questo modo i servizi di e-government non dialogando direttamente con i back-office comunali, e possono quindi essere realizzati e riutilizzati in più enti in quanto il loro funzionamento è garantito dallo strato di middleware IFB.

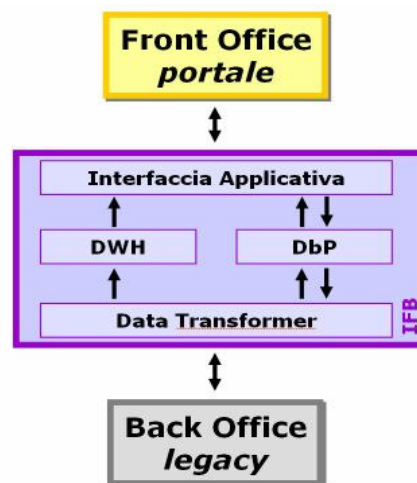


Figura 17 – Middleware di interazione con i sistemi di back-office¹⁸⁹

¹⁸⁹ Immagine tratta da MAGGIPINTO A., REDOLFI, M., *Modelli architetturali per l'e-government: analisi, problematiche e tendenze nella gestione dei dati*, in *Rivista di Diritto, Economia e Gestione delle Nuove Tecnologie*, 4, 2005, Nyberg Milano, p. 654.

All'interno del middleware IFB vi è una separazione netta tra l'informazione che è presente nei sistemi di *back-office* e quella che viene generata dai sistemi di *front-office*. In mancanza dello strato software intermedio, sorgerebbero problematiche di comunicabilità tra gli utenti e il lato applicativo, ovvero quanto sviluppato dalla pubblica amministrazione. Il middleware IFB realizza un elevato livello di servizio per chi fruisce dei servizi telematici, ma facilita anche lo sviluppo informatico dei singoli componenti fornendo ai sistemisti operanti per l'ente tutti gli strumenti necessari per realizzare l'ambiente operativo integrato necessario.

Per erogare servizi ai cittadini non è necessario replicare la complessa struttura dei sistemi informativi comunali, anzi, è molto più conveniente focalizzare gli obiettivi e realizzare una *data warehouse* (DW)¹⁹⁰ in cui solo i dati utili siano raccolti ed organizzati in strutture semplici e facilmente manutenibili. Questi dati costituiscono la *memoria attuale* del sistema, creata e mantenuta allineata con i database del comune dal *Data Transformer* (DT)¹⁹¹. Non è alterabile dall'esterno, ma solo consultabile dai servizi di e-government.

L'utilizzo dei sistemi di data warehousing è largamente diffuso sia in ambito aziendale, sia in quello amministrativo. Si tratta di archivi informatici contenenti tutti i dati di una organizzazione, progettati per facilitare la produzione di report e analisi approfondite sulla base di dati. Il reperimento delle informazioni è operazione complessa, in tale contesto, poiché i dati provengono da sistemi integrati interni o esterni all'organizzazione; l'utilizzo di questi ultimi permette di arricchire il patrimonio informativo, dando al data warehousing i connotati di sistema informativo globale.

Molto spesso vengono alternativamente definiti come sistemi decisionali: una collezione di metodi, tecnologie e strumenti di ausilio al *knowledge worker* (dirigente, amministratore, gestore, analista) per condurre analisi dei dati finalizzate

¹⁹⁰ KIMBALL, R., ROSS, M., *Data Warehouse*, Hoepli, 2006.

¹⁹¹ Coesistenza sullo stesso server fisico delle applicazioni transazionali e delle applicazioni di decision support. L'architettura warehouse dallo strato denominato data transformation, cioè dall'insieme di applicazioni che svolgono l'attività di estrazione, trasformazione e caricamento dei dati.

all'attuazione di processi decisionali e al miglioramento del patrimonio informativo.

Tutte le azioni, in generale dette *pratiche*, istanziate dai servizi di e-government vengono invece memorizzate in una struttura separata detta *Database delle Pratiche* (DbP)¹⁹². Qui l'informazione viene gestita in modo bidirezionale, sia dagli utenti di front-office che dagli operatori comunali.

L'*interfaccia applicativa* del middleware IFB può interagire con il portale sfruttando varie tecnologie; oggi la più utilizzata sono i *web services*, soprattutto per gli elevati livelli di interoperabilità offerti. All'esterno il Comune è totalmente mascherato dall'interfaccia applicativa del middleware, che ne fornisce una sorta di modello processuale di interazione. Tale interfaccia è inoltre indipendente dal sistema di *back-office*, ed è quindi candidata ideale a diventare un modello standard per tutti gli Enti pubblici.

Anche nel caso di dialogo tra sistemi di back-office e middleware IFB sarebbe auspicabile la definizione di standard, ma qui entrano in gioco i fornitori dei sistemi di back-office legacy¹⁹³ e, se l'uso dell'XML¹⁹⁴ sembra accettato dalla maggioranza, la definizione di schemi condivisi da tutti è ancora lontana da venire.

3.3.2. Approccio al servizio: il cambio di residenza

Per comprendere meglio come il sistema sopra descritto funzioni, analizziamo il caso in cui un utente voglia usufruire di un servizio interattivo, ad esempio il

¹⁹² Insieme di servizi che il database può offrire.

¹⁹³ Provenienti da sistemi di vecchia data, spesso obsoleti, ma con cui è necessario interagire

¹⁹⁴ XML (acronimo di eXtensible Markup Language) è un metalinguaggio di markup, attualmente molto utilizzato negli strati di middleware. Il suo utilizzo, spesso in combinazione con linguaggi web lato server come Java (J2EE), permette di definire veri e propri nuovi linguaggi, atti a descrivere documenti strutturati. In ambito DBMS, un metalinguaggio come XML trova la naturale collocazione nell'interazione tra diversi sistemi database, permettendo l'esportazione e l'importazione di dati tra sistemi integrati. Si approfondirà questo argomento nel capitolo 5.

cambio di residenza tra due diversi Comuni¹⁹⁵, interessante per la nostra analisi in quanto:

- interessa sia il back-office che il front-office (richiede interazione con il cittadino);
- nel back-office la sua erogazione coinvolge più domini amministrativi: il Comune di origine (o di cancellazione), il Comune di destinazione (o di iscrizione), più una serie di altri enti interessati alla variazione anagrafica;
- è il procedimento che causa il maggior numero di inconsistenze nelle basi di dati della pubblica amministrazione;
- è uno dei quaranta “servizi prioritari” individuati dal Dipartimento per l’Innovazione e le Tecnologie.

Poniamoci nei panni del cittadino che accede al portale, si identifica, per esempio utilizzando la propria CIE, ed accede così all’area riservata dei servizi. Scegliamo il servizio *cambio di residenza* e con qualche *click* del mouse ci viene presentata un’interfaccia che ci indica la nostra residenza attuale, la composizione del nucleo familiare ed altre informazioni accessorie.

Da dove provengono questi dati?

Quando il portale ci presenta le informazioni relative alla nostra residenza attuale non fa altro che richiederle al sistema IFB del Comune in cui risiediamo. Il sistema IFB recupera le informazioni dal DWH e le invia al portale, sempre tramite l’interfaccia applicativa. Di fatto, la base di dati da cui vengono recuperate le informazioni e’ la stessa utilizzata dagli addetti interni dell’ente, ma “filtrata” affinché i dati presentati a video siano soltanto quelli opportuni.

Un altro click e siamo pronti ad inserire i dati della nuova residenza. Li inseriamo, confermiamo e ancora una volta il portale scambia una serie di

¹⁹⁵ Per una descrizione approfondita del processo di trasferimento di residenza si veda GUIDA, G. e altri, *Architetture per la sicurezza informatica nei servizi di e-government*, Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria.

informazioni con l'interfaccia applicativa esposta dal Comune di residenza. Ora però il middleware non accede più ai dati presenti in DWH, ma crea una nuova pratica nel DbP con un preciso stato iniziale.

Chiaramente se il sistema IFB si limitasse a questo dovremmo pensare che un operatore dovrebbe leggere le pratiche attive e riportarle nel sistema di back-office, ma chiaramente questo non è desiderabile. Il Data Transformer, che prima ci permetteva di mantenere allineato il DWH con i dati presenti nei back office comunali, ora funziona in direzione opposta, genera cioè un flusso di informazioni che dal middleware IFB sono dirette al sistema informatico comunale.

Non è auspicabile che le informazioni inviate dal middleware aggiornino automaticamente i sistemi di back-office, la supervisione di un operatore che valida le varie pratiche è necessaria, ma certo questo modo d'operare snellisce indubbiamente la procedura permettendo sia uno sgravio di lavoro per il personale della pubblica amministrazione sia una riduzione degli errori umani.

Si sottolinea che con “sgravio di lavoro per il personale” non significherà certo privarsi di operatori umani e personale impiegatizio: l'operazione di passaggio di dati e aggiornamento sistemi intermedi è tipicamente attività alienante e decisamente gravosa. Il personale umano non più costretto a dedicarsi ad essa potrà in tal modo essere allocato a settori maggiormente produttivi.

3.3.3. Il front-office multicanale

Se oggi lo sportello fisico è il canale più utilizzato per interagire con la pubblica amministrazione non possiamo immaginare un domani in cui l'unica alternativa allo sportello sia internet, dobbiamo immaginare che i servizi siano accessibili in una logica multicanale, che comprenda certamente internet, ma anche altri sistemi quali la posta elettronica (certificata e no), la telefonia mobile, i call center, i chioschi, la televisione digitale terrestre, oppure altre realtà sul modello di internet ma dall'estensione minore (Intranet, reti cittadine, reti comunali).

Il front office dell'ente diventa quindi un sistema tecnicamente eterogeneo in grado però di dare risposte uniformi e coerenti ai propri interlocutori. L'informazione ed i processi non cambiano da canale a canale, quello che cambia è la logica di rappresentazione dell'informazione ed interazione con l'utente. Si viene quindi a realizzare una gerarchia di canali di comunicazione che condividono la stessa base informativa e logica processuale: un unico *Portale Multicanale* in grado di dialogare con gli utenti sfruttando vari media, mantenendo omogenee le modalità di interazione con gli enti coinvolti.

L'introduzione di sistemi multicanale è fondamentale per permettere a tutti gli utenti un facile accesso ai sistemi: se il web sarà la modalità più utilizzata dai giovani abituati alle tecnologie, i call center saranno molto più utili per le persone anziane o gli ipovedenti. L'integrazione di nuovi media nel processo di erogazione dei servizi ci permette inoltre di rispondere più rapidamente alle evoluzioni tecnologiche, garantendo così gli investimenti effettuati per gli anni a venire.

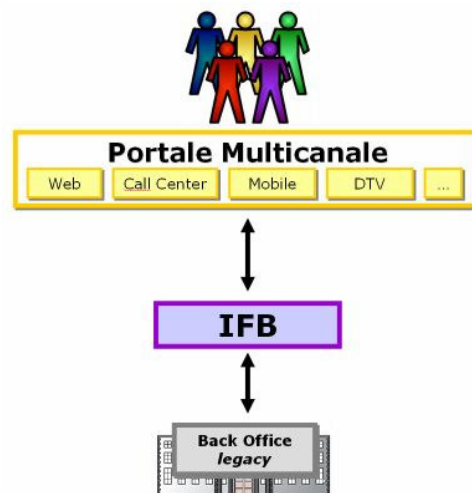


Figura 18 – Portale Multicanale¹⁹⁶

¹⁹⁶ Immagine tratta da MAGGIPINTO, A.e REDOLFI, M., *Modelli architetturali per l'e-government: analisi, problematiche e tendenze nella gestione dei dati*, in *Rivista di Diritto, Economia e Gestione delle Nuove Tecnologie*, 4, 2005, Nyberg Milano, p. 656.

Un portale multicanale è un sistema complesso, sia dal punto di vista tecnologico che organizzativo, basti pensare al problema dell'autenticazione. Se possiamo utilizzare una CIE/CRS per autenticarci in modo certo ad un portale web, tale modalità non è attuabile quando dialoghiamo con l'operatore di un call center. Se in prima analisi l'uso di codici potrà risolvere almeno in parte alcuni problemi, in futuro sarà opportuno individuare altri strumenti di identificazione certa, basati ad esempio su dati biometrici.

La complessità tecnologica ed organizzativa imposta da un sistema di front-office così organizzato ci deve far riflettere su una questione fondamentale: è economicamente conveniente che ogni Comune implementi la propria infrastruttura di e-government? Pare evidente che la risposta sia negativa. Anche nel caso di un semplice portale web, solo gli enti di dimensioni maggiori (i grandi Comuni) possono permettersi di attivare e mantenere operativa tale infrastruttura. La stragrande maggioranza dei piccoli e medi Comuni italiani non potrebbe erogare in questo modo i propri servizi, a scapito della maggior parte dei cittadini. Questo è fortemente in contrasto con quello che è lo spirito dell'e-government: permettere a tutti noi di accedere ai servizi della pubblica amministrazione indipendentemente dal Comune in cui risiediamo o dall'Ente che eroga tali servizi.

Muoviamo ora l'indagine dal sistema informativo al "sistema e-government", considerando in primo luogo la necessaria connessione tra i domini delle pubbliche amministrazioni. Vedremo tuttavia come la qualità dei dati e dei processi – in una visione d'insieme del settore pubblico – dipenda essenzialmente dalla capacità dei sistemi informativi di scambiare informazioni o servizi tra loro, anche in modo automatizzato.

Capitolo 4

Modelli architetturali e cooperazione applicativa

Abbiamo visto come il sistema informativo di un ente pubblico sia un sistema eterogeneo. Esso è composto da diversi applicativi progettati e strutturati in modo da erogare al meglio le funzionalità per cui sono stati ideati, ma quasi sempre non contemplano meccanismi di integrazione con applicativi diversi, rendendo difficile se non impossibile la realizzazione di sistemi informativi integrati, e quindi il rispetto del principio di base della riutilizzabilità dei dati perchè fra loro non isomorfi.

L'isolamento tecnologico, nell'era delle comunicazioni elettroniche, non implica necessariamente l'assenza di una interconnessione. Un'organizzazione può risultare di fatto isolata dalle altre anche se in grado di inviare e ricevere *bit*.

La richiamata visione dell'e-government come macro-sistema impone a tutte le amministrazioni del Paese di dialogare tra loro, anche al fine di erogare servizi avanzati a cittadini e imprese.

Questa necessità non può che portare alla costruzione di un'architettura di interazione che vada al di là della mera interconnessione tra enti, spingendo fino all'integrazione dei sistemi informativi pubblici e alla cooperazione degli applicativi.

4.1. Evoluzione dell'architettura per l'e-government

Perché sistemi informativi diversi possano condividere dati e processi, è anzitutto necessario che siano collegati da una rete telematica sulla quale viaggino i segnali, codificati in modo opportuno.

La rete o *network* è quell'insieme di componenti che, collegati tra loro, formano un sistema¹⁹⁷. Ogni nodo della rete corrisponde ad un elaboratore e i collegamenti tra i nodi permettono lo scambio di dati.

Una rete può essere più o meno estesa. Sotto questo profilo si hanno LAN o *Local Area Network* (rete locale di dimensioni limitate, come un agglomerato di edifici), MAN o *Metropolitan Area Network* (rete metropolitana composta da più LAN), WAN o *Wide Area Network* (rete geografica, composta da più MAN).

Vedremo come l'infrastruttura che unisce e collega tutte le pubbliche amministrazioni (*rectius*: i loro sistemi informativi) non sia solo una semplice rete tecnologica a supporto degli enti, ma fattore abilitante per la nuova visione dell'e-government.

4.1.1. La Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione

Con la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 settembre 1995¹⁹⁸ sono stati definiti i principi e le modalità per la realizzazione della “Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione” (RUPA), la prima infrastruttura trasmissiva pubblica avente l'obiettivo di garantire la connettività fra tutte le amministrazioni statali e gli enti pubblici nazionali. Ad essa, successivamente, hanno aderito anche numerose amministrazioni regionali e locali.

La citata direttiva – che rappresenta uno dei primi atti con funzioni di coordinamento e di indirizzo generale – ha espressamente affermato che le finalità

¹⁹⁷ Sulla nozione di “sistema” ci siamo già intrattenuti nel capitolo che precede.

¹⁹⁸ Dir.P.C.M. 5 settembre 1995 (G.U. n. 272 del 21 novembre 1995). La direttiva costituisce senza dubbio il punto di svolta dell'informatica pubblica, in ragione degli obiettivi posti, degli indirizzi forniti e delle priorità indicate. Successivamente la norma di finanziamento di cui all'art. 2, comma 2 del decreto legge 3 giugno 1996, n. 307, convertito nella legge 30 luglio 1996, n. 400, ha autorizzato la spesa per il finanziamento della RUPA.

della RUPA erano “*perseguimento degli obiettivi di efficienza, miglioramento dei servizi, potenziamento dei supporti conoscitivi e contenimento dei costi dell’azione amministrativa*”¹⁹⁹. Finalità peraltro esplicitata dall’AIPA (oggi CNIPA²⁰⁰) nel piano triennale per l’informatica della Pubblica Amministrazione 1995-1997, adottato in applicazione dell’art. 7 c. 1 lett. b) D.Lgs. 39/93²⁰¹.

L’AIPA, quale organo tecnico preposto alla pianificazione della realizzazione dei sistemi informativi pubblici, ha avuto il compito di curare la razionalizzazione dello sviluppo dei sistemi informativi pubblici, coordinando la loro integrazione anche attraverso la RUPA. L’azione condotta per la pianificazione e la programmazione dei progetti ha, in quegli anni, avviato la concreta attuazione di una visione dell’informatica pubblica come strumento fondamentale per l’ammodernamento del settore²⁰².

¹⁹⁹ Dir.P.C.M. 5 settembre 1995, art. 1: “*La presente direttiva traccia le linee per la realizzazione della Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione, indicata nel piano triennale per l’informatica della Pubblica Amministrazione 1995-1997 quale progetto intersettoriale prioritario per il perseguimento degli obiettivi di efficienza, miglioramento dei servizi, potenziamento dei supporti conoscitivi e contenimento dei costi dell’azione amministrativa*”.

²⁰⁰ Ricordiamo che l’AIPA, istituita con il D.Lgs. 39/93, è stata soppressa e sostituita dal CNIPA.

²⁰¹ La realizzazione della RUPA era infatti inserita nel Piano triennale 1995-1997 per l’informatica della pubblica amministrazione come progetto intersettoriale prioritario, per il perseguimento degli obiettivi indicati (efficienza, miglioramento dei servizi, potenziamento dei supporti conoscitivi, contenimento dei costi).

²⁰² Dir.P.C.M. 5 settembre 1995, art. 2 (Finalità del sistema): “*La realizzazione di una Rete unitaria della Pubblica amministrazione costituisce momento essenziale del processo di ammodernamento dell’Amministrazione pubblica da tempo avviato, in coerenza con gli obiettivi posti dal decreto legislativo 12 febbraio 1993, n. 39, ribaditi in sede di approvazione del Documento di programmazione economica e finanziaria per il triennio 1996-1998. La Rete unitaria consentirà, in prospettiva, al sistema informativo di ciascuna amministrazione, l’accesso ai dati e alle procedure residenti nei sistemi informativi delle altre, nel rispetto della normativa in materia di limiti all’accesso, di segreto e di tutela della riservatezza (con predisposizione, anche in sede tecnica, di apposite misure e procedure per la salvaguardia dei dati protetti). La Rete offrirà un sistema informativo integrato che permetterà alle singole amministrazioni, da un lato, di “colloquiare” tra di loro per lo scambio di ogni documento ed informazione utile, dall’altro, di proporsi verso la collettività come centro unitario erogatore di dati e prestazioni amministrative favorendo, così, “l’avvicinamento” del cittadino all’Amministrazione e il decentramento “reale” di quest’ultima. La Rete unitaria (da realizzare in modo da evitare interferenze che compromettano l’attività corrente delle amministrazioni) assicurerà l’interconnessione telematica di tutte le reti esistenti. Le reti delle singole amministrazioni – anche dopo l’integrazione all’interno del sistema unico continueranno a funzionare sotto la responsabilità di queste ultime, conservandosi a ognuna di esse anche la competenza e responsabilità della progettazione e realizzazione dei propri sistemi informativi, pur se nel rispetto di nuove regole tecniche comuni. La Rete unitaria - che si manifesta come un sistema integrato delle singole reti (e, dunque, come “Rete di reti”) - condurrà all’utilizzazione ottimale delle risorse telematiche e a significative economie nei costi di impianto e di esercizio*”.

Successivamente, alcune disposizioni legislative approvate nel 1997, hanno ulteriormente sviluppato il progetto intersettoriale di interconnessione, permettendone l'effettivo avvio.

L'art. 15 c. 1 della legge 59/1997 aveva stabilito che il servizio di interconnessione e di trasporto dati, nonché il servizio di interoperabilità, venissero messi a gara nel loro complesso sin dal momento iniziale della realizzazione della RUPA, al fine di individuare l'unico gestore che avrebbe stipulato il *contratto-quadro* con l'AIPA. Questa disposizione ha consentito di dare immediato avvio alle complesse procedure di gara per la selezione del fornitore dei servizi di trasporto e di interoperabilità, dando in tal modo un'ulteriore spinta alla realizzazione della rete.

Ciascuna amministrazione, dunque, poteva approvvigionarsi direttamente dei servizi offerti dal gestore unico senza necessità di ulteriori gare, ma attraverso appositi *atti esecutivi* delle condizioni e dei termini stabiliti nel contratto-quadro.

Nel 1997 è stato altresì istituito il “Centro tecnico per la RUPA”²⁰³ quale organismo operante presso l'AIPA e dotato di autonomia gestionale, organizzato e regolato nelle funzioni dal d.P.R. n. 522/1997.

La legge 340/2000 (art. 24, comma 6) ha successivamente separato il Centro tecnico dall'AIPA collocandolo presso la Presidenza del Consiglio dei ministri, ferma la configurazione come organismo autonomo. Infine, con il D.Lgs. 343/2003 (art. 5, comma 2, capoverso 6-ter), il Centro tecnico è stato soppresso, trasferendo tutte le relative funzioni al neo istituito CNIPA.

La RUPA è stata avviata operativamente nel 1999, allorquando furono espletate dall'AIPA le procedure di evidenza pubblica per la selezione dei fornitori rispettivamente dei servizi di trasporto e di quelli di interoperabilità, necessari per l'avvio delle sue funzionalità. Dal punto di vista organizzativo, la RUPA ha iniziato a collegare prima gli uffici pubblici centrali, proseguendo successivamente con quelli periferici.

²⁰³ Art. 17, comma 19, l. n. 127/1997.

La finalità del progetto intersettoriale RUPA è stata di permettere al sistema informativo di ciascuna amministrazione di interconnettersi con quello di un'altra amministrazione. Di particolare rilievo è stato l'obiettivo di conseguire l'interoperabilità, cioè la possibilità di svolgere attività e gestire processi in comune accedendo a dati e a processi di sistemi informativi appartenenti ad altre amministrazioni.

Se tecnicamente lo scopo della RUPA è stato rendere possibile la trasmissione di dati di natura amministrativa, contabile e gestionale, giuridicamente l'obiettivo vero è stato quello di riconoscere piena validità alle transazioni telematiche.

La RUPA doveva in definitiva realizzare l'accesso diretto ai dati in possesso di altre amministrazioni e l'integrazione dei processi amministrativi, con evidenti vantaggi nello snellimento delle pratiche e nei servizi resi al cittadino, il quale avrebbe potuto evitare file agli sportelli²⁰⁴.

La realizzazione di questa visione poteva concretizzarsi, non senza difficoltà (tanto che ancora oggi questa visione risulta disattesa), grazie a queste due caratteristiche della RUPA:

- funzionare come una “rete di reti”;
- fornire tre diversi tipi di servizi: trasporto, interoperabilità e cooperazione applicativa.

Vediamo meglio.

La RUPA è strutturata come una rete aperta, organizzata in quattro strati sovrapposti:

1. lo strato fisico;
2. lo strato del trasporto delle informazioni;
3. lo strato dell'interoperabilità;

²⁰⁴ In modo evocativo, nei Paesi anglosassoni, qualcuno è andato dicendo che il cittadino aveva la duplice possibilità: di accedere “*on line*” a servizi e informazioni oppure di attendere “*in line*” (in fila) il proprio turno allo sportello.

4. lo strato delle applicazioni.

Un primo progetto di realizzazione della RUPA prevedeva la costituzione di un'architettura del tutto uniforme per ciascuna amministrazione, in maniera tale da minimizzare i costi sia in termini di apparati che di utilizzo della banda. Tale impostazione, se era preferibile da un punto di vista prettamente tecnico, si scontrava con la grande disomogeneità degli strumenti tecnologici (hardware e software) già presenti presso le varie amministrazioni.

Se si fosse seguita questa prima impostazione si sarebbe inficiata in maniera inaccettabile l'autonomia delle singole amministrazioni con riferimento alle scelte dell'architettura locale, vanificando per giunta gli investimenti effettuati negli anni precedenti.

Per questi motivi il modello scelto per la RUPA è stato quello di una "rete di reti": una infrastruttura comune per reti configurate come reti private. L'interoperabilità si doveva conseguire attraverso protocolli di comunicazione diffusi a livello internazionale, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie²⁰⁵.

Si è dunque scelto di non imporre specifiche alle amministrazioni per realizzare i propri sistemi informativi. Ogni amministrazione è stata libera di adottare le architetture e le strutture informatiche e di telecomunicazione che ha ritenuto più opportune in relazione alle proprie funzioni, tenendo conto esclusivamente dei vincoli di tipo tecnologico derivanti dagli eventuali impianti esistenti e da quelli imposti dal patrimonio di applicazioni e dati²⁰⁶.

La realizzazione della RUPA ha consentito il perseguimento degli obiettivi di decentramento amministrativo, dell'avvicinamento delle amministrazioni pubbliche al cittadino e dell'ottimizzazione delle risorse informatiche, senza

²⁰⁵ L'organizzazione della RUPA come rete di reti ha consentito di realizzare significative economie di scala, in quanto le singole reti, organizzate come reti private, hanno utilizzato servizi di infrastruttura comuni, con il vantaggio di rispettare l'autonomia di ogni singola amministrazione.

²⁰⁶ Ad esempio, tutti i Comuni sono stati chiamati a realizzare sistemi informatici funzionalmente equivalenti, indipendentemente dal loro dimensionamento in termini di capacità di memorizzazione e di potenza di elaborazione, cioè da quei fattori tecnici che sono generalmente correlati all'entità della popolazione residente.

spingersi a regolamentare direttamente quello che avviene all'interno di ogni amministrazione.

Per quanto riguarda l'architettura tecnologica, la RUPA si è sviluppata lungo una linea dorsale (c.d. *back-bone*) alla quale sono state collegate le singole amministrazioni e le reti regionali aderenti. Essa è stata connessa ad Internet tramite un apposito punto di accesso presso il Centro di Gestione per l'Interoperabilità (CG-I)²⁰⁷.

Può essere considerata come un insieme di domini, dove per dominio si intende l'insieme di dati, processi, servizi, risorse hardware, software, di comunicazione, che cadono sotto la giurisdizione di una determinata organizzazione. Ad ogni dominio corrisponde, dunque, il sistema informativo di una pubblica amministrazione.

L'articolazione in domini è legata agli aspetti organizzativi, piuttosto che alla struttura fisica del sistema e rappresenta pertanto una scelta caratterizzante il progetto. Consente di rispettare l'autonomia di ciascuna amministrazione, garantendo, al contempo, la cooperazione tra tutti i domini. In quest'ottica, il *back-bone* non è altro che l'interdominio comune che consente di connettere tra loro tutti i domini.

All'interno di ciascun dominio, l'amministrazione può decidere di realizzare come crede la rete di trasporto, i servizi di interoperabilità e il sistema informativo. Il dominio doveva inoltre realizzato con una connessione tra i diversi siti indicati dalla singola Amministrazione mediante una combinazione dei seguenti servizi:

- una rete privata virtuale IP²⁰⁸;
- circuiti virtuali di reti private virtuali, sui quali l'amministrazione può veicolare i protocolli necessari al funzionamento dei propri sistemi informativi;

²⁰⁷ Ha avuto competenze specifiche sui servizi per l'interoperabilità nel Dominio della RUPA e verso l'esterno.

²⁰⁸ Rete basata su un dominio privato VPN, che utilizza l'IP (*Internet Protocol*) dell'utente.

- circuiti trasmissivi analoghi alla fornitura di portanti trasmissive CDN²⁰⁹.

L'interdominio della RUPA connetteva le amministrazioni tramite un circuito virtuale IP, tra la singola amministrazione ed il Centro di gestione dell'interoperabilità, e circuiti virtuali permanenti tra amministrazioni.

Infine, l'interdominio della RUPA permetteva l'erogazione di servizi di supporto atti ad assicurare la migliore erogazione dei servizi telematici da parte della pubblica amministrazione. La realizzazione della RUPA ha consentito alle amministrazioni di acquisire servizi di rete, in particolare: servizi di trasporto dati, servizi di interoperabilità di base²¹⁰ e servizi di interoperabilità evoluta, ovvero i servizi applicativi²¹¹.

Tali servizi corrispondevano ovviamente alle tre aree di intervento che la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri richiamata ha individuato con l'obiettivo di garantire la qualità dell'intero sistema:

1. area dell'interconnessione telematica, corrispondente agli strati fisico e di trasporto della rete;
2. area dell'interoperabilità ovvero la funzione di adattamento e conversione dei dati, corrispondente - va da sé - allo strato dell'interoperabilità;
3. area dei programmi applicativi, corrispondenti allo strato delle applicazioni.

L'interconnessione è necessaria per trasmettere sulla rete informazioni e messaggi in modo sicuro e affidabile, può dunque essere definita come il substrato tecnico che consente la trasmissione delle informazioni in forma affidabile. L'interoperabilità rende invece possibile lo scambio di informazioni tra sistemi,

²⁰⁹ Content Delivery Network (CDN), sistema di computer collegati in rete attraverso Internet che collaborano in maniera trasparente per distribuire contenuti agli utenti finali attraverso collegamenti punto-punto o punto-multipunto.

²¹⁰ Servizi necessari a gestire in sicurezza gli scambi di dati tra utenti RUPA e con altri soggetti: indirizzamento, posta elettronica, trasferimento dati, collegamento Internet, servizi di sicurezza, e così via.

²¹¹ Hosting e mirroring dei server web, collegamento a basi di dati esterne, rilascio e gestione della firma digitale, protocollo informatico, posta elettronica sicura, e così via.

reti e applicazioni non omogenei appartenenti a diverse amministrazioni. Infine, la cooperazione tra applicazioni permette alle applicazioni informatiche di una amministrazione di fare uso dei servizi applicativi messi a disposizione da altre amministrazioni²¹².

Tutti questi servizi dovevano permettere al cittadino e all'impresa di interagire con un'unica (indistinta) pubblica amministrazione, quale centro di erogazione di servizi e prestazioni. Non è un caso che il Piano d'azione di e-government del 2000 impegnava il governo a realizzare una visione dell'amministrazione che si poteva sintetizzare, tra le altre, con questa proposizione *“il cittadino potrà ottenere ogni servizio pubblico, cui ha titolo, rivolgendosi ad una qualsiasi amministrazione di front-office abilitata al servizio, indipendentemente da ogni vincolo di competenza territoriale o di residenza”*²¹³.

Questo importante e complesso obiettivo doveva passare attraverso il miglioramento dei servizi, la trasparenza dei processi decisionali e dei procedimenti, e soprattutto il superamento della situazione di frammentazione delle preesistenti reti proprietarie di ciascuna amministrazione.

Infatti, l'interoperabilità presuppone l'individuazione e la creazione di soluzioni che consentano il dialogo tra sistemi informativi non omogenei, mentre i servizi di cooperazione applicativa hanno lo scopo di far interagire applicazioni operanti nei domini di diverse amministrazioni, in modo tale da permettere quegli scambi di informazioni tra applicazioni che consentano di realizzare l'integrazione dei procedimenti interamministrativi.

Qualsiasi utente operante su un sistema deve poter accedere, se autorizzato, ai dati ed alle procedure residenti su qualsiasi altro sistema connesso: ciò in modo indipendente dalle reti e dalle tecnologie impiegate, sempre nel rispetto di adeguati

²¹² Vedremo meglio nei prossimi paragrafi come funziona la cooperazione tra applicazioni.

²¹³ Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Funzione Pubblica, Piano di Azione di e-government, 22 giugno 2000, p.5.

livelli di sicurezza²¹⁴. La protezione dei dati di traffico scambiati tra le sedi delle amministrazioni può essere effettuata mediante l'opzione di sicurezza evoluta del trasporto IP, che consente di attivare connessioni cifrate IP tra sedi di diverse amministrazioni.

4.1.2. Il Piano d'azione e la Rete Nazionale

La mancanza di linee guida e di una sede di coordinamento per la connettività globale tra tutte le amministrazioni ha rischiato di determinare una situazione di potenziale conflittualità tra i gestori delle diverse reti. Non va dimenticato, infatti, che, parallelamente alla RUPA, si sono sviluppate anche Reti regionali.

I sistemi informatici delle pubbliche amministrazioni appartenenti ad una regione si sono potute unire nella c.d. RUPAR, Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione Regionale, con l'obiettivo di uniformare gli standard e rendere possibile la condivisione e lo scambio di documenti e informazioni tra amministrazioni. Gli Enti collegati alla RUPAR hanno usufruito prevalentemente di servizi non avanzati, come l'instradamento di flussi di dati e, in misura meno rilevante, l'interoperabilità di base. Meno diffusi invece i servizi più evoluti di cooperazione applicativa.

RUPA e RUPAR sono stati in concorrenza tra loro per l'adesione degli Enti locali (Comuni e Province), creando i menzionati problemi di conflittualità tra gestori.

Anche in considerazione della necessità di un ruolo di regia e coordinamento a livello nazionale, il 22 giugno 2000 il Ministro per l'Innovazione e le tecnologie ha adottato il primo "Piano d'azione di e-government"²¹⁵.

²¹⁴ Cfr. il già citato art. 2 Dir.P.C.M. 5 settembre 1995: "*La Rete Unitaria consentirà, in prospettiva, al sistema informatico di ciascuna amministrazione, l'accesso ai dati ed alle procedure residenti nei sistemi informativi delle altre, nel rispetto della normativa in materia dei limiti dell'accesso, di segreto e di tutela della riservatezza (con predisposizione, anche in sede tecnica, di apposite misure e procedure per la salvaguardia dei dati protetti.*"

²¹⁵ Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Funzione Pubblica, Piano di Azione di e-government, 22 giugno 2000, disponibile sul sito Internet del CNIPA.

Il Piano delineava la transizione verso una *Rete Nazionale* concepita come un'architettura articolata e distribuita (potremmo dire: "federata") di extranet delle pubbliche amministrazioni. È stata pensata, dunque, come una federazione di reti²¹⁶.

Per realizzare il Piano d'azione era infatti necessaria una infrastruttura tecnologica abilitante rappresentata da una rete telematica con copertura nazionale, una extranet, appunto, in grado di interconnettere tutti i sistemi informatici delle amministrazioni locali e centrali.

La Rete Nazionale è ispirata al modello di Internet, offrendo servizi di IP paritetici tra tutti i domini amministrativi.

Questa architettura logica *Internet-oriented* ha previsto la costituzione di una federazione di reti (esistenti o ancora da sviluppare) e ha permesso (o avrebbe dovuto permettere) a tutti i cittadini l'accesso ai servizi di qualunque amministrazione, grazie alla cooperazione tra amministrazioni.

Il modello si configura come una *internetwork* di reti paritetiche, su dorsale TCP/IP²¹⁷, appartenenti ai diversi soggetti della pubblica amministrazione locale o centrale, nella quale erano presenti:

- RUPA;

²¹⁶ Il punto 4.1 del Piano d'azione elenca le iniziative di rete che allora erano in atto:

“La Rete unitaria offre attualmente servizi di “trasporto” per realizzare le intranet delle amministrazioni, e di “interoperabilità” per supportare servizi di tipo standard tra amministrazioni. La adesione alla RUPA è obbligatoria per le sole amministrazioni centrali. È necessario realizzare quelle evoluzioni che ne consentano la piena fruibilità come rete di classe IP, soprattutto in relazione alla esigenza delle amministrazioni locali di accedere ai servizi delle amministrazioni centrali.

La rete G-Net richiede una strategia di evoluzione tecnica e organizzativa nella direzione di una integrazione con la Rete unitaria, che consenta di superarne gli attuali limiti.

Sul territorio nazionale sono state realizzate, o sono in corso di realizzazione, numerose reti di area territoriale, tipicamente promosse dalle regioni, o da altri enti locali: province, comunità montane, ecc..

Sono anche state realizzate alcune reti di categoria, ad esempio la rete della Unione delle Province Italiane.

Molte amministrazioni centrali stanno procedendo in modo autonomo alla realizzazione di reti di settore per la interconnessione degli enti locali che sono coinvolti nelle procedure amministrative di propria competenza (si vedano i casi di Sanità, Pubblica Istruzione, Lavoro, Finanze, ecc.) creando di fatto a livello locale una situazione di ingestibile complessità”.

²¹⁷ *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, insieme di protocolli di trasmissione usati per l'interscambio di dati su Internet, ma anche su reti locali. Il TCP/IP nasce nel 1973 come protocollo sviluppato da Vinton G. Cerf e Robert E. Kahn, insigniti del prestigioso premio “A. M. Turing” nel 2005.

- RUPAR;
- Community Networks (reti di categoria, reti territoriali, reti di settore)²¹⁸.

I servizi di interconnessione alla Rete Nazionale sono forniti da tutte le reti sopra elencate. Alla Rete Nazionale possono essere interconnesse anche altre reti che abbiano interesse, come il GARR²¹⁹ e la rete Testa²²⁰.

Gli utenti stipulano contratti con gli *Internet Service Provider* (ISP) che sono responsabili dei livelli di sicurezza e di qualità dei propri sistemi. A loro volta, gli ISP stipulano un contratto con gli *Exchange Point Operator* (EPO) che garantiscono l'interconnessione delle amministrazioni locali e centrali. Tutte le reti che usufruiscono direttamente del sistema di interconnessione della Rete Nazionale sono infatti connesse tra loro attraverso gli EPO²²¹.

Al fine di garantire la massima copertura territoriale e prestazionale sono state previste due categorie di EPO: nazionali e locali, con differenti requisiti di accesso e con specifiche funzionalità.

L'accesso alla Rete Nazionale da parte dei diversi soggetti avviene mediante una Porta di Rete (PdR) che deve garantire la connettività con un adeguato livello di sicurezza, secondo modalità e parametri definiti.

Le Pubbliche Amministrazioni, per quanto riguarda il proprio dominio informatico interno, non sono state vincolate a standard per la realizzazione dei

²¹⁸ L'architettura informatica della Rete Nazionale risulta indifferente al tipo di aggregazione territoriale con cui vengono realizzate reti di area, ed è compatibile con tutte le soluzioni liberamente adottate nelle diverse aree.

²¹⁹ La Rete GARR (Gestione Ampliamento Rete Ricerca) è composta da tutti i soggetti che rappresentano la comunità scientifica e accademica in Italia. L'attività della Rete GARR è gestita dal Consortium GARR. I principali compiti istituzionali del Consortium GARR verso la propria Comunità sono: realizzare e gestire la rete dell'Università e della Ricerca Scientifica Italiana, nonché l'interconnessione con le altre reti per la ricerca (europee e mondiali); fornire servizi operativi ed applicativi; favorire il coordinamento e la collaborazione tra le attività di ricerca (a livello nazionale ed internazionale) tramite i servizi telematici; favorire l'aggiornamento, la conoscenza e lo scambio di informazioni sui servizi telematici.

²²⁰ È attiva dall'anno 2001 una connessione con la rete europea TESTA, una rete privata della Comunità Europea dedicata alla comunicazione interamministrativa. Garantisce livelli di servizio e prestazioni predefinite con l'obiettivo di fornire servizi di telecomunicazioni per lo scambio dei dati necessari all'implementazione delle politiche europee.

²²¹ La RUPA stessa è connessa all'EPO mediante un Service Provider.

sistemi. Quanto alla visibilità esterna del proprio dominio informatico, sono invece state obbligate a rispettare lo standard della Rete Nazionale²²².

Anche la Rete Nazionale, come la RUPA, definisce tre strati logici fondamentali²²³:

- il *livello delle interconnessioni* telematiche, che mette a disposizione i servizi per la connettività e il trasporto (i classici servizi di rete);
- il *livello della interoperabilità*, che fornisce alle PA i servizi di base per lo scambio di informazioni sulla rete, dalla posta elettronica all'accesso al web;
- il *livello della cooperazione applicativa*, che permette alle applicazioni operanti presso le diverse amministrazioni di interagire e cooperare.

Mentre lo strato di interconnessione svolge un ruolo prettamente fisico ed è essenzialmente costituito da apparati di rete, gli strati di interoperabilità e cooperazione applicativa forniscono agli utenti le funzionalità del sistema secondo compiti precisi e ben definiti.

I servizi di interoperabilità sono, infatti, la forma di interazione più semplice ed elementare e consentono a due soggetti, di cui almeno uno è una *persona fisica*, lo scambio di informazioni *non* strutturate in modo *non* proceduralizzato.

La cooperazione applicativa è – come vedremo meglio in seguito – una forma di interazione decisamente più evoluta, in cui non è richiesta la presenza di persone fisiche: ad interagire sono direttamente le applicazioni, che per poter dialogare in modo appropriato necessitano di informazioni strutturate, protocolli e procedure di interazione predefiniti.

²²² Le amministrazioni possono affidare la realizzazione del proprio sistema al gestore di servizi di una rete di area.

²²³ Lo strato delle interconnessioni telematiche riguarda i livelli di rete ISO/OSI dall'1 al 4 (fisico, data-link, rete, trasporto), mentre gli strati successivi comprendono i livelli dal 5 al 7 (sessione, presentazione, applicativo). Per un'introduzione alle architetture ed agli standard di telecomunicazione si veda REDOLFI, M., *Anonimato in rete: note tecniche*, in MAGGIPINTO, A. e IASELLI, M., *Sicurezza e anonimato in rete*, Nyberg edizioni, Milano, 2005, pp. 25-46.

È importante evidenziare che la Rete Nazionale ha rappresentato il presupposto per l'attuazione diffusa (e non più limitata alle sole amministrazioni centrali) della cooperazione applicativa, fornendo servizi di trasporto in modo trasparente rispetto alla tipologia e ai fornitori di servizio che concorrono alla sua costituzione e gestione. Un ente, connesso ad una sola delle sottoreti allora esistenti (RUPA, RUPAR, Community Network), partecipava allo sviluppo delle altre reti sotto il profilo applicativo (ad esempio: rete del Sistema Sanitario Nazionale, rete degli Istituti scolastici, rete delle Università, e così via).

4.2. Il Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione

Il progresso tecnologico, da un lato, e soprattutto la spinta verso un modello di governo in senso federale, dall'altro lato, hanno posto le basi per un'ulteriore evoluzione dell'architettura di interazione tra pubbliche amministrazioni.

Con legge 18 ottobre 2001, n. 3 è stato modificato il Titolo V della parte seconda della Costituzione introducendo alcuni principi cardine quali: pari dignità (pur nella diversità di funzioni) delle istituzioni territoriali; riconoscimento alle regioni della potestà legislativa esclusiva; attribuzione generalizzata ai comuni delle funzioni amministrative in applicazione del principio di sussidiarietà; eliminazione del sistema di controllo esterno su regioni e autonomie locali; il principio di leale collaborazione tra Stato e regioni; l'autonomia finanziaria alle autonomie locali.

Questa riforma costituzionale ha dunque impresso una forte accelerazione al processo di trasformazione dell'ordinamento.

La RUPA poneva dunque una criticità che doveva essere superata: focalizzata sulle amministrazioni centrali, faceva proprio un modello di gestione di tipo centralistico, in contrasto con il processo istituzionale di evoluzione in senso federale. Nel tempo il modello RUPA ha mostrato il proprio limite strutturale rivelandosi inadeguato rispetto al processo di evoluzione in senso federale dell'organizzazione amministrativa, orientata verso una maggiore rilevanza delle

istanze locali. Era dunque emerso progressivamente lo scollamento tra il modello tecnico-organizzativo (di tipo centralistico) e quello istituzionale (tendenzialmente federale).

Percepita l'esigenza di adeguare l'infrastruttura tecnologica all'evoluzione dell'ordinamento, è stato necessario intervenire sul modello architeturale dell'e-government. Non solo un cambiamento di tipo tecnologico, ma soprattutto organizzativo-istituzionale.

La strada non poteva essere che quella di un nuovo sistema aperto, interoperabile e federale che potesse realizzare la già enunciata (ma non attuata) cooperazione applicativa, ad ogni livello di governo²²⁴.

Con D.Lgs. 28 febbraio 2005 n. 42²²⁵ è stato istituito il Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione (SPCC), la nuova infrastruttura tecnologica per lo scambio di informazioni tra pubbliche amministrazioni²²⁶.

Se, appena emanato, il Codice dell'amministrazione digitale (CAD) rappresentava il *quadro giuridico* di riferimento per la disponibilità, la gestione, l'accesso, la trasmissione, la conservazione e la fruibilità dell'informazione in modalità digitale, il D.Lgs. 42/2005 costituiva il *quadro tecnologico* di riferimento per la cooperazione e lo scambio delle informazioni tra diverse amministrazioni.

²²⁴ Non a caso si è iniziato a parlare di e-government come il fattore chiave per costruire un "federalismo efficiente". Si vedano in proposito il documento "E-government per un federalismo efficiente: una visione condivisa, una realizzazione cooperativa" elaborato dal Comitato Tecnico della Commissione permanente per l'Innovazione e le Tecnologie l'1.4.2003, nonché il documento con il medesimo titolo approvato dalla Conferenza unificata, organismi e tavoli interregionali il 24.7.2003.

²²⁵ Questo il procedimento che ha portato all'emanazione del decreto: deliberazione preliminare del Consiglio dei ministri (14 maggio 2004), notifica alla Commissione europea ai sensi della l. n. 317/1986, parere della Conferenza unificata Stato-regioni-città-autonomie locali (23 settembre 2004), pareri del Consiglio di Stato (14 giugno e 30 agosto 2004), parere della Commissione Affari costituzionali e Bilancio della Camera e della Commissione Bilancio del Senato (gennaio 2005), parere del Garante per la protezione dei dati personali, definitiva deliberazione del Consiglio dei ministri (11 febbraio 2005).

²²⁶ Il SPCC "è l'insieme di infrastrutture tecnologiche e di regole tecniche, per lo sviluppo, la condivisione, l'integrazione e la diffusione del patrimonio informativo e dei dati della pubblica amministrazione, necessarie per assicurare l'interoperabilità di base ed evoluta e la cooperazione applicativa dei sistemi informatici e dei flussi informativi, garantendo la sicurezza, la riservatezza delle informazioni, nonché la salvaguardia e l'autonomia del patrimonio informativo di ciascuna pubblica amministrazione". Così l'art. 73 comma 2 del CAD.

Nel 2006, con l'approvazione del D.Lgs. 4 aprile 2006, n. 159²²⁷, la normativa dettata dal D.Lgs. 42/2005 è confluita nel CAD, talché quest'ultimo oggi rappresenta il *corpus unicum* del processo di ammodernamento del settore pubblico.

Vale la pena evidenziare che la normativa non cita mai per esteso il “Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione” (SPCC, appunto), ma si limita ad indicare il “Sistema Pubblico di Connettività”, ancorché riferendosi anche ai servizi di cooperazione. Nel prosieguo della trattazione adotteremo dunque questa distinzione concettuale tra SPCC (la rete e i servizi nel loro insieme) e il Sistema Pubblico di Connettività (un suo sottoinsieme), in quanto pare a chi scrive – ed emergerà chiaramente in seguito – più corretto e meno ambiguo.

La disciplina del SPCC persegue principalmente la finalità di assicurare il coordinamento informativo e informatico tra amministrazioni centrali e locali, nonché di promuovere l'omogeneità dell'elaborazione e trasmissione dei dati. La nuova visione dell'e-government richiedeva infatti “*un approccio cooperativo tra diverse componenti della Repubblica: Stato, regioni, enti locali*”²²⁸. Il passaggio dalla RUPA all'SPCC era stato concepito come l'unica via per la piena condivisione d'intenti e la massima compartecipazione del sistema regionale e locale.

Da queste premesse, si è programmata la cessazione dell'operatività della RUPA e la migrazione delle amministrazioni aderenti ad essa verso la nuova architettura²²⁹, divenuta pienamente operativa dal primo novembre 2007.

Si è così dunque trovata una sintonia con il nuovo sistema istituzionale – esigenza avvertita dal legislatore e ancor prima dalla Corte dei Conti²³⁰ –

²²⁷ D.Lgs. 4 aprile 2006, n. 159, Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, recante codice dell'amministrazione digitale.

²²⁸ D'ORTA, C., *Finalità, organizzazione e architettura del Sistema Pubblico di connettività (SPC)*, in *Il Diritto dell'Internet*, n. 4, 2005, p.398.

²²⁹ Cfr. art. 84 CAD (Migrazione della Rete unitaria della pubblica amministrazione): “1. Le Amministrazioni di cui all'articolo 1, comma 1, del decreto legislativo 12 febbraio 1993, n. 39, aderenti alla Rete unitaria della pubblica amministrazione, presentano al CNIPA, secondo le indicazioni da esso fornite, i piani di migrazione verso il SPC, da attuarsi entro diciotto mesi dalla data di approvazione del primo contratto quadro di cui all'articolo 83, comma 1, termine di cessazione dell'operatività della Rete unitaria della pubblica amministrazione. 2. Dalla data di entrata in vigore del presente articolo ogni riferimento normativo alla Rete unitaria della pubblica amministrazione si intende effettuato al SPC”.

²³⁰ Cfr. delibera n. 8/CONTR/REF/2004, in Referto al Parlamento in materia di informatica pubblica.

superando l'originario impianto del modello di connettività pubblica attraverso una evoluzione non solo tecnologica, bensì organizzativo-funzionale.

Il SPCC costituisce dunque il nuovo strumento che consente a tutti i soggetti pubblici di dialogare tra loro, scambiando dati e documenti attraverso standard condivisi e canali sicuri²³¹: una rete che mette in comunicazione e cooperazione le amministrazioni centrali, regionali, locali e i soggetti erogatori di pubblici servizi.

Quanto in particolare alla gestione documentale, il CAD riprende il principio che avevamo già visto: *“gli scambi di documenti informatici tra le pubbliche amministrazioni nell'ambito del SPC, realizzati attraverso la cooperazione applicativa e nel rispetto delle relative procedure e regole tecniche di sicurezza, costituiscono invio documentale valido ad ogni effetto di legge”*²³².

Il fattore che differenzia fundamentalmente il SPCC da Internet è infatti la certezza dell'esito della trasmissione. Su Internet le trasmissioni hanno uno sviluppo per lo più spontaneo in base alle condizioni di traffico: i dati inviati non seguono mai un percorso predefinito. Nell'ambito del SPCC, l'esito della trasmissione di dati è invece sempre garantito dai fornitori del servizio attraverso un percorso di trasmissione predefinito e condizioni adeguate di capienza e fruibilità dei canali di trasmissione. In tal senso, si può correttamente affermare

²³¹ L'infrastruttura tecnologica che veicola il trasferimento dei dati in formato digitale è lo strumento primario per soddisfare il requisito della fruibilità dei dati. Ricordiamo che il CAD prevede un'apposita sezione su questo concetto (Sez. II, artt. 58-62). In via generale per fruibilità si intende il grado di interscambiabilità di una informazione tra soggetti di sistemi o ambienti distinti. Tale nozione si connota di una forte impronta tecnica, come emerge dalla definizione fornita all'art. 1 comma 1 lett. t) CAD: *“la possibilità di utilizzare il dato anche trasferendolo nei sistemi informativi automatizzati di un'altra amministrazione”*. Con questo termine si può identificare la capacità di trasferimento di un dato da un sistema informativo ad un altro in modo da risultare completamente interpretabile dal nuovo sistema e, dunque, soddisfare gli obiettivi per cui il dato è stato trasferito. Va precisato che la fruibilità tra diversi sistemi si può attuare attraverso tre modalità di scambio dei dati: l'accesso, la comunicazione e la diffusione. L'accesso è la modalità di utilizzo che permette ad un soggetto di esprimere i propri interessi e le proprie esigenze, fruendo del dato in modo diretto, secondo i livelli di autorizzazione predeterminati nel sistema. Questa modalità rappresenta la massima espressione di autodeterminazione del soggetto fruitore delle informazioni. La comunicazione è invece la trasmissione, anche elettronica, di dati ad uno o più soggetti determinati. Questa determinatezza distingue la comunicazione dalla diffusione, modalità di trasferimento di dati ad un numero di soggetti non identificati o identificabili (tipico esempio di diffusione telematica è la pubblicazione di informazioni *on line*).

²³² Art. 76 CAD.

che il SPCC assicura alle pubbliche amministrazioni un servizio di trasmissione dati *end to end*.

I principi ispiratori che connotano la realizzazione del SPCC sono espressi dal CAD all'art.73, comma 3:

- a) sviluppo architeturale ed organizzativo atto a garantire la natura federata, policentrica e non gerarchica del sistema;
- b) economicità nell'utilizzo dei servizi di rete, di interoperabilità e di supporto alla cooperazione applicativa;
- c) sviluppo del mercato e della concorrenza nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

Molteplici invece le finalità che si è inteso perseguire con l'istituzione del SPCC (art. 77 CAD):

- a) fornire un insieme di servizi di connettività condivisi dalle pubbliche amministrazioni interconnesse, definiti negli aspetti di funzionalità, qualità e sicurezza, ampiamente graduabili;
- b) garantire l'interazione della pubblica amministrazione centrale e locale con tutti gli altri soggetti connessi a Internet, nonché con le reti di altri enti, promuovendo l'erogazione di servizi di qualità e la miglior fruibilità degli stessi da parte dei cittadini e delle imprese;
- c) fornire un'infrastruttura condivisa di interscambio che consenta l'interoperabilità tra tutte le reti delle pubbliche amministrazioni esistenti, favorendone lo sviluppo omogeneo su tutto il territorio nella salvaguardia degli investimenti effettuati;
- d) fornire servizi di connettività e cooperazione alle pubbliche amministrazioni che ne facciano richiesta, per permettere l'interconnessione delle proprie sedi e realizzare così anche l'infrastruttura interna di comunicazione;

- e) realizzare un modello di fornitura dei servizi multifornitore;
- f) garantire lo sviluppo dei sistemi informatici salvaguardando la sicurezza dei dati, la riservatezza delle informazioni, nel rispetto dell'autonomia del patrimonio informativo delle singole amministrazioni e delle disposizioni in materia di protezione dei dati personali.

I servizi del nuovo sistema devono dunque rispondere a quattro principali criteri: economicità, graduabilità, qualità e sicurezza.

Se è chiaro l'obiettivo di creare economia di scalata con un sistema in grado di integrare le reti già esistenti, per graduabilità dei servizi si intende la loro configurazione in modo articolato e flessibile, così che ciascuna amministrazione possa acquisire soltanto i servizi effettivamente necessari e corrispondenti ai concreti bisogni. Anche il criterio della graduabilità dei servizi si ricollega dunque a quello dell'economicità.

Quanto invece alla qualità – che insieme alla sicurezza rappresentano fattori di eccellenza del SPCC, distinguendolo da un'ordinaria infrastruttura di connettività – è importante rilevare che i servizi devono essere adeguati ai fabbisogni, doveri e responsabilità delle amministrazioni pubbliche, quali utenti dei servizi medesimi.

La sicurezza, per parte sua, è profilo altrettanto importante. Senza una adeguata protezione dei flussi di dati e dei sistemi informativi delle amministrazioni connesse al SPCC verrebbe meno qualsiasi credibilità dei processi informatizzati²³³ che si svolgono tra amministrazioni, minando in radice ogni prospettiva di cooperazione applicativa.

Il CAD, all'art. 79, stabilisce infine la *governance* del SPCC, affidandola ad una “Commissione di coordinamento” composta da sedici rappresentanti delle amministrazioni (centrali e locali)²³⁴.

²³³ In particolare: condivisione dei dati e integrazione dei procedimenti.

²³⁴ I primi otto nominati con DPCM, dei quali 7 su proposta del Ministro delegato per l'innovazione tecnologica e 1 su proposta del Ministro delegato per la Funzione Pubblica; gli altri otto membri sono invece indicati dalla Conferenza Unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281.

La Commissione è preposta agli indirizzi strategici del SPCC e ha i seguenti compiti:

- assicurare il raccordo tra le amministrazioni pubbliche, nel rispetto delle funzioni e dei compiti spettanti a ciascuna di esse;
- approvare le linee guida, le modalità operative e di funzionamento dei servizi e delle procedure per realizzare la cooperazione applicativa fra i servizi erogati dalle amministrazioni;
- promuovere l'evoluzione del modello organizzativo e dell'architettura tecnologica del SPCC in funzione del mutamento delle esigenze delle pubbliche amministrazioni e delle opportunità derivanti dalla evoluzione delle tecnologie;
- promuovere la cooperazione applicativa fra le pubbliche amministrazioni, nel rispetto delle regole tecniche;
- definire i criteri e verificarne l'applicazione in merito alla iscrizione, sospensione e cancellazione dagli elenchi dei fornitori qualificati SPCC;
- disporre la sospensione e cancellazione dagli elenchi dei fornitori qualificati;
- verificare la qualità e la sicurezza dei servizi erogati dai fornitori qualificati del SPCC;
- promuovere il recepimento degli standard necessari a garantire la connettività, l'interoperabilità di base e avanzata, la cooperazione applicativa e la sicurezza del Sistema.

Quanto alle regole tecniche e di sicurezza per il funzionamento del SPCC, sono state adottate a norma del comma 1-*bis* dell'art. 71²³⁵ con Decreto del

²³⁵ Art. 71, comma 1-bis CAD: "Entro nove mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri emanati su proposta del Ministro delegato per l'innovazione e le tecnologie, sentito il Ministro per la funzione pubblica, d'intesa con la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono adottate le regole

Presidente del Consiglio dei Ministri 1° aprile 2008, che indica anche i principali standard di riferimento per la realizzazione dei servizi.

Di particolare rilievo l'art. 9 del decreto sullo "Sviluppo federato, policentrico e non gerarchico del sistema": "1. Lo sviluppo del SPC è realizzato secondo un disegno unitario e conforme alle presenti Regole tecniche. A tal fine le Amministrazioni, ai sensi dell'art. 73, comma 1, del Codice, predispongono le infrastrutture e realizzano i servizi applicativi in ambito SPC, in modo che sia assicurato il coordinamento informativo ed informatico dei dati tra le Amministrazioni centrali, regionali e locali e promossa l'omogeneità nella elaborazione e trasmissione dei dati stessi, finalizzata allo scambio e diffusione delle informazioni tra le Amministrazioni e alla realizzazione di servizi integrati. 2. La Commissione definisce gli indirizzi e promuove gli standard di riferimento per il disegno dell'architettura generale e dell'architettura delle componenti del SPC in base agli articoli 79 ed 81, comma 1 del Codice. 3. Gli Organismi di attuazione e controllo, nel rispetto delle presenti Regole tecniche e degli indirizzi della Commissione, definiscono e provvedono ad aggiornare, secondo le necessità, l'architettura generale e l'architettura delle componenti del SPC. 4. Gli Organismi di attuazione e controllo, al fine di consentire lo sviluppo del SPC, sulla base di un disegno unitario realizzato in modo federato, secondo gli indirizzi della Commissione e nel rispetto delle presenti Regole tecniche, svolgono anche attività di supporto alle pubbliche amministrazioni. In tal senso i medesimi Organismi coadiuvano la predisposizione di soluzioni tecniche funzionali anche alla riorganizzazione e reingegnerizzazione dei processi, che risultino compatibili con la cooperazione applicativa ai sensi all'art. 78, comma 1 del Codice. 5. L'interazione tra le Amministrazioni mediante servizi applicativi, nell'ambito del SPC, finalizzata allo svolgimento di procedimenti amministrativi soggettivamente complessi, è paritetica e non gerarchica, ai sensi dell'art. 73, comma 3, lettera a) del Codice".

tecniche e di sicurezza per il funzionamento del sistema pubblico di connettività". Si riporta anche il testo dell'articolo 16 del D.Lgs. 42/2005: "1. Entro nove mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, con uno o più decreti, adottati sulla proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri o, per sua delega, del Ministro per l'innovazione e le tecnologie, d'intesa con la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono adottate le regole tecniche e di sicurezza per il funzionamento del SPC".

4.3. Un nuovo modello architetturale

Come è stato sottolineato, l'originalità del modello SPCC non consiste soltanto nell'idea di realizzare una infrastruttura innovativa in grado di consentire una più efficace interoperabilità fra reti e sistemi informativi di ciascuna amministrazione, e di erogare servizi tecnologicamente più avanzati.

La vera novità si sostanzia nella configurazione stessa del SPCC come elemento centrale del processo di modernizzazione del settore pubblico.

Il valore aggiunto del SPCC è dato dalla possibilità di garantire non solo l'interoperabilità tra uffici pubblici (ossia il reciproco scambio di informazioni), ma anche la effettiva possibilità, per ciascuna amministrazione aderente, di accedere con pieno valore giuridico ai dati e ai servizi di un'altra amministrazione – dialogando con il suo sistema informativo – per aggiornare database di interesse comune e per svolgere procedimenti informatizzati tra più amministrazioni.

La cooperazione tra amministrazioni necessita dunque di un “modello di cooperazione” che sia indipendente dall'assetto organizzativo e dai sistemi informativi di ciascun soggetto operante. Solo in tal modo i servizi saranno integrati e indipendenti dal canale di erogazione.

È dunque necessario un modello unico di interazione telematica, una soluzione infrastrutturale unica che permetta di preservare l'autonomia di ciascuna PA consentendo allo stesso tempo questa integrazione di servizi.

Tutto ciò è possibile solo grazie alla “cooperazione applicativa”, che abbiamo prima accennato con riferimento alla RUPA e alla Rete Nazionale, ma che andremo adesso ad approfondire con riferimento al nuovo e più evoluto SPCC.

Va chiarito anzitutto che il SPCC si articola logicamente in due livelli di servizi infrastrutturali: il Sistema Pubblico di Connettività (SPConn) e il Sistema Pubblico di Cooperazione (SPCoop). Mentre il SPConn ha l'obiettivo di fornire una infrastruttura di rete sicura ed affidabile, il SPCoop realizza un framework per l'interoperabilità (di base e avanzata) fra servizi applicativi.

Nel SPCC i servizi di interoperabilità evoluta e di cooperazione applicativa si poggiano dunque sui servizi di connettività e interoperabilità di base. I servizi necessari per abilitare la cooperazione applicativa sono gestiti dal SPCoop, che impiega tecnologie e standard che generalmente vengono indicati come “Web Services”.

Nel prossimo capitolo si approfondirà il tema degli standard, anche dal punto di vista architetture. Qui si vuole invece porre l’attenzione sull’evoluzione dell’architettura del “sistema e-government” e, in particolare, sul fine ultimo del SPCC: erogare e abilitare servizi di cooperazione applicativa.

4.3.1. La cooperazione applicativa

La cooperazione applicativa è definita dal CAD come *“la parte del sistema pubblico di connettività finalizzata all’interazione tra i sistemi informatici delle pubbliche amministrazioni per garantire l’integrazione dei metadati, delle informazioni e dei procedimenti amministrativi”*²³⁶.

La cooperazione applicativa implica il superamento, almeno in parte, di segmentazioni e barriere che tradizionalmente caratterizzano i procedimenti amministrativi e i rapporti tra diverse amministrazioni pubbliche: la gestione di base di dati, l’integrazione di servizi comuni a più amministrazioni, la standardizzazione dei processi e dei modelli operativi dell’azione amministrativa.

La cooperazione applicativa è, in pratica, la più concreta manifestazione dell’assioma per cui l’e-government non è mera applicazione dell’informatica a procedure e servizi esistenti, ma fattore di reingegnerizzazione dei processi e di cambiamento nell’amministrare²³⁷. Il concetto di cooperazione tra amministrazioni è fondamentale altresì per l’attuazione della semplificazione dei rapporti tra amministrazioni e cittadini.

²³⁶ Art. 72 c.1 lett. e) CAD.

²³⁷ Non solo dunque le pubbliche amministrazioni possono oggi utilizzare le nuove tecnologie per garantire l’accesso alla consultazione, la circolazione, lo scambio di dati e informazioni (ovvero l’interoperabilità dei sistemi informativi). Oggi obiettivo primario è quello di realizzare una effettiva collaborazione tra PPAA per l’integrazione dei procedimenti, rendendo più efficienti i processi e l’azione amministrativa stessa..

Per essere in grado di garantire la cooperazione, ciascun ente deve realizzare due funzioni fondamentali: esportare propri servizi applicativi e accedere ai servizi di ogni altra amministrazione che eroga servizi di interesse per i propri processi.

Il modello cooperativo previsto dal SPCC è basato sui concetti fondamentali quali *dominio* e *porta di dominio*²³⁸.

Un *dominio* è definito come l'insieme delle risorse hardware, software e di comunicazione che appartengono ad un'amministrazione. Il dominio rappresenta così il confine di responsabilità dell'ente quanto alle politiche che definiscono il suo sistema informativo.

Il meccanismo di astrazione che consente l'interfacciamento tra un dominio e il resto del sistema è invece la *porta di dominio*.

Le porte di dominio rappresentano l'unico punto di contatto telematico tra domini. Effettuano l'instradamento a livello applicativo dei messaggi in ingresso e in uscita dal dominio.

Le porte di dominio rappresentano un elemento di *disaccoppiamento*: se verso l'esterno tutti i domini devono omologarsi agli standard previsti dal sistema²³⁹, al suo interno ogni dominio può conservare la propria struttura e le proprie scelte tecnologiche, lasciando alla porta di dominio la funzione di "adattatore" tra i due ambienti.

Esistono tipologie diverse di porte di dominio: a seconda che utilizzino o erogino servizi, queste interfacce²⁴⁰ standard di cooperazione sono le *porte applicative* e le *porte delegate*.

²³⁸ Si veda il documento *Rete Nazionale: Architettura Applicativa – Linee guida*, Centro Tecnico per la Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Roma, Novembre 2001.

²³⁹ Vedremo meglio nel prossimo capitolo quali sono e che ruolo svolgono gli standard architetturali nell'e-government.

²⁴⁰ Sul concetto di interfaccia si veda il capitolo precedente sui sistemi informativi.

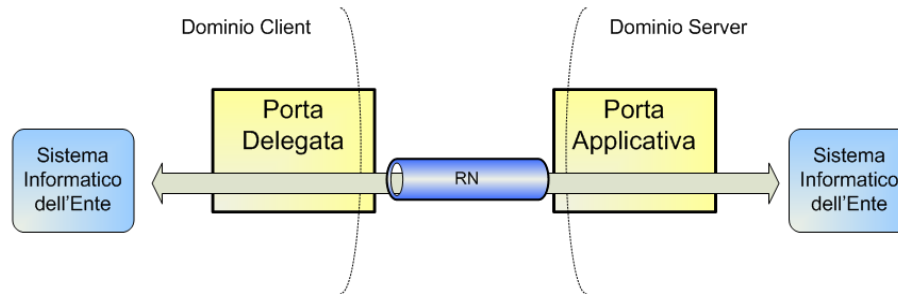


Figura 19 – Domini e Porte di dominio²⁴¹

Un tipico episodio di cooperazione applicativa prevede la partecipazione di un *dominio servente (server)* che esporta sulla rete i propri servizi e di un *dominio richiedente (client)* che fa uso di tali servizi.

Per risolvere i problemi di incompatibilità tra il richiedente e il sistema informativo del dominio server, viene introdotta una funzione intermedia con un duplice scopo: incapsulare le applicazioni del dominio *server*, in modo da esporne i servizi senza richiedere modifiche alle stesse, e fornire al dominio *client* un insieme di funzioni accessibili che mascherino gli aspetti interni del dominio server.

Questa funzione intermedia è svolta proprio dalla citata *porta applicativa* del dominio server. Attraverso questa, il dominio può offrire i propri servizi sulla rete. Essa rappresenta l'unico componente del sistema informativo della PA reso visibile all'esterno e, di conseguenza, l'unico punto di contatto²⁴².

Al fine di limitarne la complessità, è bene che anche le applicazioni *client* del dominio richiedente non accedano in modo autonomo alla porta applicativa del dominio *server*, ma utilizzino anch'esse un sistema intermedio che “mascheri” i

²⁴¹ Immagine tratta da BONTEMPI, G. e REDOLFI, M., *E-government: cooperazione tra pubbliche amministrazioni*, in *Rivista di Diritto, Economia e Gestione delle Nuove Tecnologie*, 2, 2005, Nyberg Milano, p. 211.

²⁴² Interessante notare che il recente Protocollo di Intesa (siglato il 26 novembre 2008) tra il Ministro per la Pubblica Amministrazione e l'innovazione e il Ministro della Giustizia per la realizzazione di programmi di innovazione digitale prevede la predisposizione di una Porta di dominio su SPCC che sarà collegata alla porta di dominio attestata presso il Ministero della Giustizia. Il SPCC rappresenta, dunque, un importante strumento di innovazione anche per lo sviluppo della gestione delle notizie di reato, e relativi documenti, in formato digitale, nonché – attraverso applicazioni di cooperazione applicativa – per la condivisione dei dati di sintesi delle notizie di reato.

dettagli implementativi interni del dominio richiedente e si occupi del dialogo con la porta applicativa. Tale componente è la *porta delegata*.

Attraverso la porta delegata, che verifica anche i diritti di accesso, gli utenti di un dominio possono accedere ad applicazioni o dati di altri domini

Quando un *client* del dominio necessita di un servizio esterno, effettua una richiesta alla propria porta delegata; la porta delegata contatta la porta applicativa del dominio che offre tale servizio e ritorna i risultati al *client*, effettuando tutte le conversioni e gli adattamenti del caso.

È evidente che ogni amministrazione potrà agire, a seconda dell'ipotesi, sia come dominio *client* sia come dominio *server*.

Le porte di dominio possono essere impiegate anche senza un diretto collegamento con la singola amministrazione. Ad esempio, un portale di servizi per i cittadini può avvalersi di una porta delegata per integrare servizi di più amministrazioni (dunque di diversi *back-office*), secondo un meccanismo di servizi federati²⁴³.

L'esigenza di interoperabilità dei Comuni con le altre amministrazioni della propria area geografica viene soddisfatta dalle reti di area, che sono in grado, nel contesto dell'architettura federata, di soddisfare anche le esigenze di interoperabilità con le amministrazioni centrali. Ma i servizi possono essere forniti anche per aggregazioni di Comuni che non appartengono ad una medesima area, piuttosto ad una rete di servizi di settore.

4.3.2. Modelli di cooperazione

Definendo una scala ideale crescente per complessità di servizio, è possibile individuare i seguenti modelli di cooperazione che possono essere realizzati in ambito SPCC:

²⁴³ Cfr. MAGGIPINTO A. e REDOLFI, M., *Modelli architetturali per l'e-government: analisi, problematiche e tendenze nella gestione dei dati*, in *Rivista di Diritto Economia e Gestione delle Nuove Tecnologie*, 4 (luglio-agosto), 2005, Nyberg Edizioni.

- a) modello cooperativo per notifica di evento (servizi di pubblicazione e abbonamento basati su tecnologie di tipo *Publishing & Subscribe*²⁴⁴ oppure *Store&Forward*²⁴⁵);
- b) modello di cooperazione per richiesta di servizio (invocazione unidirezionale, richiesta-risposta, notifica, notifica-risposta);
- c) modello di cooperazione per collaborazione tra più soggetti (descritti come servizi composti opachi, trasparenti, a orchestrazione di processo e servizi di intermediazione nel documento architettuale).

Tutti questi modelli sono implementabili mediante il paradigma dei Web Service e sono supportati dalla c.d. “busta di e-government”²⁴⁶. Vedremo meglio questi concetti nel prossimo capitolo. È qui opportuno descrivere sommariamente i tre modelli cooperativi indicati.

a) Cooperazione per Eventi

L’interazione tra gli interlocutori avviene in modo indiretto, intermediata da una infrastruttura di servizio di Gestione Eventi (*Publishing & Subscribe* oppure *Publish&Forward*²⁴⁷). Questa infrastruttura fornisce servizi per la pubblicazione di un evento e di sottoscrizione agli eventi stessi. In questo paradigma una pubblica amministrazione pubblica un evento (richiesta cittadino/impresa, risultato di un’elaborazione etc..) sul sistema di Gestione Eventi. Quest’ultimo si occupa di notificarlo poi, in modo opportuno, a tutte le amministrazioni che avevano preventivamente sottoscritto quell’evento specifico.

²⁴⁴ È un paradigma di messaggistica asincrona dove il mittente di un messaggio (publisher) non conosce l’identità del destinatario (subscriber); si limita a pubblicarlo attraverso un tramite (dispatcher o broker) e il destinatario, essendo iscritto al tramite, riceve così il messaggio pubblicato dal mittente.

²⁴⁵ Tecnica di telecomunicazione nella quale un’informazione (suddivisa in pacchetti) deve essere completamente ricevuta da ogni stazione o nodo della rete prima di poter essere ritrasmessa al collegamento in uscita.

²⁴⁶ Si anticipa che la busta di e-government è un protocollo applicativo, o più semplicemente un contenitore predefinito in grado di trasportare qualsiasi tipo di informazione da una porta di dominio ad un’altra.

²⁴⁷ In questo caso i riferimenti di chi emette la comunicazione di evento e di chi deve riceverla sono già organizzati nella directory del gestore degli eventi.

L'infrastruttura che implementa il servizio di Gestione Eventi può essere implementata mediante Web Services con i quali interagire secondo il modello di cooperazione per richiesta di servizio.

b) Cooperazione per Richiesta

Con riferimento agli effetti sul dominio servente, la richiesta di servizio può essere di due tipi: *interrogazione* o *transazione*.

L'interrogazione è una richiesta di servizio che restituisce una informazione del dominio servente senza modificare alcun oggetto applicativo dello stesso dominio.

La transazione è una richiesta di servizio che è destinata a produrre una variazione permanente in un qualche oggetto applicativo del dominio servente. La transazione può interessare anche oggetti di più domini. Essa comporta sempre anche il supporto del paradigma informatico della transazione in senso tecnico, perché la modifica permanente di un oggetto applicativo di un altro dominio deve essere garantita atomica e consistente e, quindi deve essere reversibile se non è portata a compimento. La risposta non contiene necessariamente una informazione applicativa, ma può anche ridursi alla semplice segnalazione che la transazione è stata completata o meno.

c) Cooperazione per Collaborazione tra più soggetti

Si tratta di una combinazione di interazioni per notifica di evento e/o per richiesta tra più soggetti.

È un modello che abilita il colloquio tra più soggetti e rende possibile sia la Cooperazione per Eventi che la Cooperazione per Richiesta, a seconda delle esigenze. Nell'ambito della definizione degli standard per la cooperazione applicativa, è necessario normalizzare almeno in termini di definizioni i paradigmi di interazione necessari alla cooperazione tra applicazioni e più in generale tra Porte di Dominio.

4.4. Cooperazione applicativa in pratica

L'esperienza ha mostrato come ogni amministrazione assolva ai propri compiti istituzionali in modo leggermente diverso dall'altra. Questo fenomeno è ben evidente ogni volta che si deve presentare un'istanza: le informazioni e le modalità di richiesta ed erogazione cambiano, magari leggermente, ma cambiano.

Tale situazione di eterogeneità non dipende dal fatto che ciascuna amministrazione voglia necessariamente differenziarsi e distinguersi dalle altre. È l'autonomia stessa degli enti che genera regolamenti attuativi della normativa nazionale o regionale leggermente diversi gli uni dagli altri, introducendo differenze dunque nell'erogazione dei servizi.

È quindi evidente la necessità di un maggior sforzo di coordinazione tra pubbliche amministrazioni.

Non si pensi che il coordinamento e la cooperazione siano essenziali solo per il dialogo tra enti locali. Anche le amministrazioni centrali necessitano di questa nuova capacità di interazione.

Per fare un esempio: l'Agenzia delle Entrate richiede ad ogni comune l'invio periodico delle informazioni anagrafiche secondo un tracciato ben definito, al fine di garantire la corretta attribuzione dei codici fiscali. A sua volta l'Ancitel²⁴⁸, per il servizio di scambio dati anagrafici tra pubbliche amministrazioni, richiede l'invio di file con informazioni e dati diversi da quelli dell'Agenzie delle Entrate. Anche l'INPS richiede ai comuni l'invio delle variazioni anagrafiche, ma ancora una volta su un tracciato diverso dai precedenti. Nessuno dei tre menzionati enti rispetta i dettami della cooperazione applicativa testé esposta, con conseguenti problemi di congruenza e allineamento dei dati.

²⁴⁸ L'ANCI - Associazione Nazionale dei Comuni Italiani - nel porre in essere interventi volti a organizzare la domanda della pubblica amministrazione locale, ha costituito una società per azioni e ha avviato un progetto che ha portato alla realizzazione dell'infrastruttura di rete ANCITEL.

Anche a livello centrale si nota quindi una carenza di coordinamento: al cambiare dell'amministrazione richiedente, cambia la semantica se non addirittura la sintassi con cui l'informazione è richiesta.

A fronte dei problemi che emergono nella pratica, esistono tuttavia anche importanti casi di successo come quello del progetto A9²⁴⁹.

Questo progetto, ormai concluso, è riuscito a definire l'insieme dei dati necessari per una serie rilevante di visure anagrafiche. Il progetto ha realizzato financo un'infrastruttura funzionante di cooperazione applicativa basata sulle porte di dominio. Il successo del progetto A9 ha dimostrato (ben prima dell'implementazione del SPCC) che la collaborazione attiva tra più enti diversi non solo è possibile, ma realizzabile.

Fondamentali sono stati i risultati ottenuti:

- la definizione di un insieme di XSD per la gestione delle visure anagrafiche omogeneo e accettato da tutte le amministrazioni partecipanti;
- la definizione e l'implementazione delle porte di dominio atte a consentire lo scambio di tali informazioni;
- la verifica sul campo della bontà della soluzione proposta (porte di dominio, busta di e-government);
- la messa in evidenza della necessità di un sistema centralizzato di *publishing&subscribing* (P&S) al fine di diffondere correttamente gli eventi a tutti gli enti interessati.

Le idee e i risultati di questo progetto sono stati ripresi e sviluppati anche dal progetto PEOPLE²⁵⁰.

²⁴⁹ Si tratta di un progetto pilota terminato nel dicembre del 2002. Il progetto A9 ha inteso realizzare una efficace interazione tra amministrazioni e cittadini, utilizzando le ICTs per garantire agli operatori autorizzati di accedere in modo sicuro alle informazioni contenute nei registri delle Anagrafi e dello Stato civile al fine di effettuare controlli sulle autocertificazioni e giungere così ad una completa eliminazione delle autocertificazione stesse".

²⁵⁰ Progetto Enti On-line Portali Locali E-government.

Altro esempio interessante in tema di cooperazione applicativa è dato dal progetto *SIPoWeb* del Comune di Brescia. Si tratta di un sistema informativo della popolazione per la verifica delle autocertificazioni, che consente dunque alle istituzioni pubbliche e ai gestori di servizi pubblici di verificare la correttezza dei dati dichiarati dai cittadini nelle istanze di richiesta dei servizi. Per rispondere alle specifiche di sicurezza la procedura è esposta sulla Rete Regionale Lombarda (RRL)²⁵¹, cui hanno accesso solo pubbliche amministrazioni e gestori di servizio pubblico.

Questo è un reale sistema di cooperazione applicativa, in grado di dialogare con i sistemi informativi di altri enti. Risponde agli standard CNIPA e impiega porte di dominio (*porta applicativa*, *porta delegata*) e buste di e-government per lo scambio dei messaggi e l'integrazione degli applicativi.

Inoltre il Comune di Brescia ha definito al proprio interno un sistema di P&S in grado di mantenere allineate le informazioni anagrafiche dei residenti. L'obiettivo è duplice: consentire ai vari settori del dominio comunale di gestire informazioni aggiornate e all'amministrazione di avere una base dati completa e coerente, fondamentale per ogni processo decisionale.

È interessante notare che i servizi erogati dal sistema SIPoWeb sono fruiti in massima parte non attraverso il meccanismo automatico della cooperazione applicativa, ma attraverso una "tradizionale" interfaccia web.

Infatti, accanto alla cooperazione applicativa (la modalità principale per l'accesso alle informazioni e ai servizi nel nuovo modello architetturale), si è voluto mantenere la possibilità di accedere al sistema tramite una semplice interfaccia web, che implica dunque un processo di verifica manuale. Oggi quest'ultima modalità è quella più usata al di fuori del Comune di Brescia: ciò significa che nessun ente esterno al Comune utilizza le potenzialità offerte dalla cooperazione applicativa, nessun ente cioè ha integrato i servizi di interrogazione nei propri applicativi.

²⁵¹ La RRL è conforme agli standard di sicurezza previsti a livello nazionale.

Analogo discorso vale per un altro sistema realizzato sempre dal Comune di Brescia: la gestione dei cantieri sul territorio.

La procedura informatica di questo servizio consente agli enti esterni al Comune di effettuare le richieste di apertura di un cantiere direttamente via web. Progettisti o responsabili di lavori presso altri enti o gestori di servizio pubblico possono:

- compilare una serie di schede che descrivono il cantiere che si vuole aprire, definendo il progettista, la ditta che farà i lavori, la data di inizio e fine lavori, la tipologia del cantiere, e così via;
- disegnare l'ingombro del cantiere su *layer* territoriali predefiniti;
- controllare in ogni istante lo stato della pratica.

Anche in questo caso le resistenze non sono mancate, specialmente dai progettisti degli enti esterni al Comune, che si vedevano costretti ad inserire i dati del cantiere due volte: nei propri sistemi informativi e nel sistema comunale.

Per eliminare questa duplicazione di passaggi, dopo una serie di incontri atti a definire l'insieme di informazioni e funzionalità da scambiare tra i sistemi informativi, sono stati definiti *web services* che il sistema comunale di gestione ha messo a disposizione delle procedure esterne.

Ancorché il sistema sia perfettamente funzionante, quasi nessuno ha utilizzato il kit di cooperazione applicativa. I responsabili degli enti che hanno partecipato alle definizioni delle procedure non sono stati in grado di modificare i propri sistemi informativi per poter cooperare con il sistema messo a disposizione dal Comune di Brescia.

Questi esempi dimostrano che se la tecnologia, da un lato, consente lo scambio di informazioni e l'integrazione dei processi, dall'altro lato, è necessario un intervento a livello politico e organizzativo che possa implementare gli strumenti tecnici in grado di realizzare una nuova visione dell'amministrazione pubblica.

Cooperazione applicativa ed interoperabilità sono problematiche che si presentano non solo tra diversi domini applicativi, ma sono presenti anche all'interno di uno stesso dominio.

Il dialogo telematico tra Pubbliche Amministrazioni può realizzarsi efficacemente solo attraverso un modello architetturale capace di garantire l'interconnessione, l'interoperabilità e la cooperazione applicativa tra sistemi.

Tuttavia, la condivisione dei dati e l'integrazione dei processi necessita altresì di standard condivisi e, dunque, di interventi che a ben vedere possono definirsi propriamente "di sistema".

Capitolo 5

Standard e tecnologie di cooperazione

Nel capitolo precedente abbiamo visto come il Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione (SPCC) rappresenti non solo l'infrastruttura comune per l'interconnessione delle amministrazioni pubbliche, centrali e locali. Esso realizza (o è in grado di realizzare) l'integrazione dei processi e dei sistemi anche a livello logico e applicativo.

Questa integrazione presuppone che siano definite soluzioni standard per il colloquio tra sistemi informatici delle amministrazioni consistenti in modalità tecniche, organizzative e operative condivise.

I processi di comunicazione tra i *back-office* sono il presupposto essenziale per una efficiente erogazione di servizi telematici a cittadini ed imprese.

Tale quadro di interoperabilità e cooperazione necessita che tutti gli attori (amministrazioni centrali e locali) condividano le specifiche, gli standard e le modalità di realizzazione e gestione, in primo luogo, dei complessi elementi infrastrutturali comuni in grado di disaccoppiare i sistemi *legacy* delle amministrazioni e implementare servizi abilitanti la cooperazione applicativa.

Vediamo dunque quali sono gli standard e quale il loro ruolo per lo sviluppo dell'e-government, in particolare con riferimento alla condivisione dei dati e alla cooperazione applicativa.

5.1. Standard

Lo standard è una norma che traccia un modello di riferimento prestabilito su un tema specifico. Lo standard è un insieme di elementi predeterminati (requisiti) che fissano le caratteristiche di un prodotto, processo, servizio o sistema organizzativo e che, se applicati, ne consentono la comparazione, la misura e la valutazione. Cosa diversa sono le “best practices”: una raccolta organizzata di raccomandazioni derivanti dalla selezione delle pratiche migliori, ad esempio, per l'erogazione di servizi.

Le best practices si realizzano al termine di un processo *bottom-up*, che astrae ed organizza le esperienze più significative e ricorrenti, concretamente esperite nell'ambito delle attività proprie della ICT Governace. Al contrario, gli Standard sono originati da un approccio *top-down*.

Lo standard è in particolare una specifica, ovvero un insieme di regole tecniche che definiscono come devono essere costruiti degli oggetti, allo scopo di permettere differenti implementazioni interoperanti tra di loro. Lo standard è liberamente implementabile ed è riconosciuto da almeno uno dei seguenti organismi internazionali: ISO²⁵², IEEE²⁵³, Nazioni Unite²⁵⁴. Se lo standard è emanato dall'ISO è definito standard internazionale, se emanato dal W3C²⁵⁵ è invece una Raccomandazione.

²⁵² L'Organizzazione internazionale per la standardizzazione, ISO (*International Organization for Standardization*), è la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche e lo sviluppo di standard. Suoi membri sono gli organismi nazionali di standardizzazione di 157 Paesi del mondo. Compito dell'ISO è la produzione di standard che vengono codificati attraverso delle norme, cioè dei documenti tecnici di applicazione volontaria.

²⁵³ Lo IEEE, acronimo di *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (in italiano: Istituto degli ingegneri elettrici ed elettronici), nacque il 1° gennaio 1963 dalla fusione di due istituzioni precedenti: l'IRE, *Institute of Radio Engineers*, e l'AIEE, *American Institute of Electric Engineers* nati nel 1884. La sua sede è nello stato di New York, negli Stati Uniti.

²⁵⁴ Le Nazioni Unite, in sigla ONU (Organizzazione delle Nazioni Unite), è la più importante organizzazione internazionale e intergovernativa.

²⁵⁵ Il W3C (<http://www.w3.org>), guidato da Tim Berners-Lee, direttore e creatore del World Wide Web, è un consorzio internazionale di imprese, neutrale rispetto ai venditori, che regola l'evoluzione del web, sviluppando tecnologie (specifiche, linee guida, *software* e strumenti) e definendo protocolli comuni che ne favoriscano l'evoluzione e assicurino l'interoperabilità. Gli obiettivi a lungo termine del W3C possono essere espressi sinteticamente come:

5.1.1. Standard per l'e-government

È utile ricordare preliminarmente che:

- i sistemi informativi comunicano a basso livello tra loro tramite il protocollo TCP/IP;
- il traffico e-mail impiega il protocollo SMTP²⁵⁶ per la spedizione fra server e per la lettura e lo scaricamento di messaggi di posta elettronica da un server remoto si usano protocolli POP3²⁵⁷ e IMAP;
- sono utilizzati il protocollo HTTP²⁵⁸ e la sua variante sicura HTTPS,

le applicazioni comunicano tra loro tramite *web-services* (SOAP²⁵⁹, WSDL²⁶⁰ ecc.) basati su protocolli Internet.

Dall'indagine finora svolta, è emerso chiaramente che le PPAA devono – coordinandosi – sviluppare sistemi informativi sulla base di determinati criteri in grado di valorizzare la conoscenza a livello di sistema, al fine più precisamente di soddisfare le ormai manifeste esigenze di:

- (i) condivisione dei dati;

-
- Universal Access: Rendere il Web accessibile a tutti, promuovendo tecnologie che tengono conto delle notevoli differenze in termini di cultura, formazione, capacità, risorse materiali, e limitazioni fisiche degli utenti in tutti i continenti.
 - Semantic Web: Sviluppare un ambiente software che consenta ad ogni utente di fare il miglior uso possibile delle risorse disponibili sul Web.
 - Web of Trust: guidare lo sviluppo del Web tenendo in attenta considerazione gli aspetti innovativi che questa tecnologia solleva in campo legale, commerciale e sociale.

Le tecnologie W3C costituiscono un insieme di strumenti che permettono di strutturare, condividere e utilizzare, la conoscenza, in un ambiente aperto e in costante evoluzione.

²⁵⁶ Protocollo per l'invio di posta elettronica (RFC 821, 822, 1869)

²⁵⁷ Di semplice implementazione ed uso, questo protocollo risulta meno complesso di IMAP, il quale - a differenza di POP - consente funzionalità aggiuntive quali il mantenimento dei messaggi sul server e la ricerca avanzata.

²⁵⁸ Protocollo a livello applicativo per sistemi distribuiti, collaborativi e multimediali. Si tratta di un protocollo generico e stateless che può essere usato per gli scopi più diversi. Oltre al semplice scambio di ipertesti, può implementare name servers o sistemi ad oggetti distribuiti con l'estensione dei metodi di interrogazione, dei codici di errore, degli header.

²⁵⁹ SOAP (*Single Object Access Protocol*, <http://www.w3.org/2000/xml/Group/>) è standard per il veicolamento delle informazioni codificate con XML sulla rete Internet, mediante il protocollo HTTP.

²⁶⁰ La struttura XML SOAP può essere utilizzata in combinazione con lo standard WSDL per la descrizione dei servizi e con lo standard UDDI per la realizzazione dei repository di descrizione dei servizi.

- (ii) integrazione dei processi automatizzati;
- (iii) erogazione di servizi in modo trasparente da un unico punto di accesso.

Ciò implica altresì la realizzazione di una infrastruttura, come il SPCC, che permetta ai sistemi informativi e alle applicazioni di interoperare e cooperare.

Qualche anno fa, il Dipartimento per l'Innovazione e le Tecnologie della Presidenza del Consiglio dei Ministri aveva correttamente affermato la necessità di standard condivisi a livello nazionale: *“l'interoperabilità fra amministrazioni dovrà svilupparsi sulla base di standard definiti a livello nazionale in modo tale che: 1. siano identificati i servizi ed i dati che ogni amministrazione deciderà di rendere disponibili sulla rete; 2. siano rispettati, per ogni servizio esposto, le politiche di sicurezza e di accesso e di controllo di qualità e correttezza dei servizi erogati”*²⁶¹.

È chiaro che gli utenti – cittadini e imprese – devono poter interagire con le istituzioni e accedere ai servizi di e-government avvalendosi delle apparecchiature che ritengano più opportune: personal computer, telefoni cellulari, palmari, tv digitale, e così via, tutti strumenti tra loro diversissimi (anche, ma non solo, per sistema operativo). L'architettura di e-government – nel tener conto di tutto questo – deve implementare standard comuni e condivisi, anche in considerazione del fatto che, tra le funzionalità della rete, sono di particolare importanza i servizi “avanzati”: quelli cioè che, nella loro complessità, presuppongono una completa interoperabilità dei sistemi e una effettiva cooperazione tra applicativi.

5.1.2. Interoperabilità (semantica) e cooperazione (applicativa)

Il concetto di interoperabilità esteso a livello semantico rappresenta la capacità di inferire, mettere in relazione, interpretare e classificare il significato dei

²⁶¹ Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per l'Innovazione e le Tecnologie, *Allegato 2. Rete Nazionale: caratteristiche e principi di cooperazione applicativa*, disponibile all'URL: http://www.openspcoop.org/openspcoop_v3/doc/spcoop/avviso_allegato2.pdf (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

dati grazie all'applicazione di tecnologie software, come ontologie, motori di inferenza, reasoner.

Tramite queste tecnologie è possibile rappresentare in maniera efficiente ed efficace la realtà inerente il dominio nell'ambito del quale lavorano le applicazioni. Ciò contribuisce in maniera determinante al miglioramento dello scambio di informazioni tra soggetti diversi che cooperano per il raggiungimento di un comune obiettivo.

L'interoperabilità a livello semantico condivide strumenti e metodologie proprie del Semantic Web, che vedremo meglio tra poco.

Qui basti anticipare che mentre il Semantic Web si focalizza sullo scambio di informazioni e sulla comprensibilità del loro significato in maniera autonoma e globale, l'interoperabilità semantica si prefigge di raggiungere solo una parte di questi obiettivi: arbitrare e mediare strutture, contesti e significati relativamente a domini conosciuti, i cui confini sono ben delineati.

L'interoperabilità semantica si fonda dunque su una rappresentazione della realtà in grado di descrivere il dominio di riferimento con metodi che siano successivamente utilizzabili dalle applicazioni che fanno uso di tale rappresentazione.

I linguaggi adatti per tali descrizioni sono basati su un formalismo logico che consente un determinato livello di espressività. Attualmente, *Ontology Web Language (OWL)* è il linguaggio *XML-based* maggiormente utilizzato nel campo del Semantic Web grazie proprio alle sue caratteristiche di espressività, poiché si basa sulla *Description Logic*, che fornisce un sottoinsieme della logica dei predicati del prim'ordine (si tratta del c.d. *OWL-DL*).

È naturale pensare che, con questa evoluzione del concetto di interoperabilità, anche nel dominio dell'e-Government occorrerà individuare un metodo per la rappresentazione formale della realtà di riferimento. Ciò permetterebbe la

semplificazione dei rapporti tra tutti gli attori, consentendo un perfezionamento dei servizi offerti nell'ambito del settore pubblico.

I modelli di interoperabilità semantica²⁶² nella cooperazione applicativa si caratterizzano usualmente per:

- la distribuzione (centralizzata o meno) della logica di integrazione;
- l'uso (condiviso o separato) dei vocabolari.

Nella pubblica amministrazione italiana la cooperazione applicativa è decentralizzata in quanto, come abbiamo visto, le singole amministrazioni siglano accordi per regolare la cooperazione su base prioritaria (gli accordi di servizio). La condivisione dei metadati si realizza, al contrario, nell'ambito di accordi multilaterali²⁶³.

Così come la logica di integrazione, anche l'implementazione degli accordi di servizio è demandata ai singoli sistemi informativi.

Quanto all'uso dei vocabolari, questi possono essere separati o condivisi. Nella prima ipotesi, l'erogatore del servizio pubblica il proprio modello concettuale e gli utilizzatori traducono poi il modello di servizio nei termini della propria applicazione. La semantica del sistema di cooperazione è data dall'utilizzatore sotto forma di regole di traduzione del modello dell'erogatore.

Nei modelli decentralizzati con vocabolario condiviso, invece, erogatori e utilizzatori dei servizi condividono un vocabolario di metadati dove ciascuno interpreta il vocabolario condiviso rispetto alla propria concettualizzazione, in questo caso la semantica del sistema di cooperazione è data da ognuno sotto forma di regole di interpretazione del vocabolario condiviso²⁶⁴.

Quest'ultima soluzione pare migliore, o quantomeno più conveniente, in quanto un insieme di termini condiviso evita la costruzione di una matrice di

²⁶² POLLOCK, J.T. e HODGSON, R., *Adaptive Information*, 2004, Wiley.

²⁶³ Così CORRADINI F. e altri, *Interoperabilità e cooperazione nell'e-government: il ruolo dei metadati*, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Camerino.

²⁶⁴ Cfr. CORRADINI F. e altri, *ult.cit.*

traduzione tra modelli concettuali eterogenei e al contempo di doversi affidare alla correttezza delle ipotesi semantiche del traduttore per gestire l'accuratezza delle traduzioni.

L'accuratezza di una interpretazione, nel caso di vocabolario condiviso, è legata alla comprensione della semantica (condivisa) da parte dell'interprete, per la quale risulta più agevole la verifica.

Prima di passare ad analizzare da vicino gli standard nell' e-government, è opportuno integrare i concetti sviluppati – per quanto era necessario fino a questo momento – nel capitolo 2, introducendo ulteriori considerazioni sulle tecnologie di cooperazione.

5.2. Standard e tecnologie di cooperazione

Per garantire l'interoperabilità dei sistemi informativi è necessaria la standardizzazione dei dati, della definizione della semantica, dei formati di scambio e degli ambiti di valore dei dati da scambiare. Affinchè i sistemi informatici possano utilizzare tecnologie che permettano la cooperazione, non sono è condizione necessaria la possibilità di leggere i dati (ovvero la loro standardizzazione), ma devono essere aggiunte informazioni sui dati stessi (ovvero deimetadati) per permetterne la comprensione e la giusta contestualizzazione.

5.2.1. Dati e standard

I servizi che si occupano dello scambio dei dati presuppongono e implementano due elementi fondamentali:

- gli standard di dati;
- i servizi di identificazione.

I servizi di identificazione si occupano di assegnare nomi univoci agli oggetti sui quali devono essere scambiate informazioni (ad es. persone, istituzioni, comuni), affinché i sistemi comunicanti possano sapere di chi o di cosa si tratta.

I servizi che si occupano dello scambio dei dati definiscono il linguaggio comune necessario ai servizi specializzati per scambiare elettronicamente dati tra i servizi interessati ed elaborarli senza ulteriore intervento manuale.

Gli standard di dati²⁶⁵ definiscono per il relativo ambito tematico:

- il vocabolario, cioè quali definizioni rientrano nel linguaggio;
- il significato, ovvero cosa si intende con la definizione data dal vocabolario;
- il modello concettuale di dati, quali oggetti esistono e in quale relazione sono tra loro;
- i formati di scambio (es. data “gg/mm/aaaa”);
- gli ambiti di valore.

Il vocabolario e la sintassi sono indispensabili, ma non sufficienti per la comunicazione. Nelle loro interazioni i soggetti devono potersi comunicare chi sono e di quali oggetti si tratta. A tale scopo necessitano di nomi (o identificatori) che identificano univocamente sia i partner stessi, sia gli oggetti sui quali intendono scambiarsi informazioni.

Per essere idoneo all'elaborazione elettronica, un nome di oggetto deve adempiere le seguenti proprietà:

- univocità: ogni designazione è valida per un solo oggetto (persona, impresa, immobile, ecc.);
- costanza: un oggetto conserva sempre il medesimo nome;
- esclusività: un oggetto possiede idealmente un nome preciso;
- notorietà: il nome deve essere noto a tutti i soggetti di comunicazione.

²⁶⁵ Gli standard dei dati possono essere strutturali (es. MARC) o di contenuto (es. AACR2).

5.2.2. *Metadati e standard*

La standardizzazione dei metadati può portare alla cooperazione applicativa notevoli benefici, ad esempio una maggiore accuratezza nella gestione degli aspetti semantici.

Più in particolare, i metadati standardizzati possono garantire flessibilità, semplicità e robustezza ai sistemi di condivisione delle informazioni, nonché una serie vantaggi quantitativi: reattività al cambiamento (in termini di riduzione dei tempi per la ricezione di leggi e normative), riduzione dei costi di integrazione e incremento della riusabilità delle soluzioni (in quanto le applicazioni potrebbero essere basate su modelli concettuali omogenei).

Poiché le pubbliche amministrazioni possono adottare linguaggi con una sintassi condivisa, ma con semantiche diverse, così inibendo lo sviluppo della cooperazione applicativa, la standardizzazione dei metadati risulta essere essenziale.

La standardizzazione dei metadati è dunque il modo migliore per definire la sintassi della comunicazione in sistemi di cooperazione decentralizzati come quelli della pubblica amministrazione. La standardizzazione può portare alla cooperazione applicativa notevoli benefici sia quantitativi che qualitativi. Relativamente ai primi si evidenzia maggiore accuratezza nella gestione degli aspetti semantici della cooperazione, riduzione delle interdipendenze, trasparenza semantica dei dati ed equidistribuzione della logica applicativa. Dal lato qualitativo si evidenzia, invece, la nascita di applicazioni basate su modelli concettuali omogenei, riduzione dei tempi per la ricezione di leggi e normative ed una sostanziale riduzione dei costi di integrazione²⁶⁶.

Molti dei progetti internazionali in ambito e-government, che sono orientati alla fornitura di servizi, dedicano molta attenzione alla standardizzazione dei metadati. Tra questi hanno particolare rilevanza quelli che si prefiggono di

²⁶⁶ Così F. Corradini e altri, *cit.*

introdurre un livello semantico nei dati descrivendoli in maniera tale da poter essere utilizzati con successo per il raggiungimento dell'interoperabilità semantica.

Possiamo ricordare alcuni di questi progetti:

- SAGA - Standards und Architekturen in eGovernment Anwendungen, utilizzato in Germania come sistema modellato con un'architettura di tipo SOA²⁶⁷;
- e-GIF - eGovernment Interoperability Framework, un framework usato in Inghilterra per l'interoperabilità tra le amministrazioni pubbliche tramite l'uso di Servizi Web²⁶⁸;
- MEKIK, Hungarian Electronic Public Administration Interoperability Framework, adattamento del sistema SAGA alla realtà ungherese;
- EIF - European Interoperability Framework for European solutions²⁶⁹;
- FEAF - Federal Enterprise Architecture Framework in USA²⁷⁰;
- IDABC, Interoperable Delivery of Pan-European eGovernment Services to Public Administrations, Business and Citizens, un progetto europeo nato con l'obiettivo di definire un modello per l'interoperabilità transnazionale fra i Paesi membri dell'Unione Europea.

Analogamente si ricordano alcuni ulteriori progetti sviluppati da organizzazioni non nazionali: OntoGov²⁷¹, Terregov²⁷², QUALEG²⁷³ e SmartGov²⁷⁴.

²⁶⁷ SAGA 4.0: http://www.cio.bund.de/DE/Standards/SAGA/saga_node.html

²⁶⁸ UK GovTalk: www.govtalk.gov.uk

²⁶⁹ EPRI: <http://www.epri.org>

²⁷⁰ FEAF - Federal Enterprise Architecture Framework: <http://www.whitehouse.gov/omb/e-gov/fea/>

²⁷¹ OntoGov: <http://www.hsw.fhso.ch/ontogov/>

²⁷² TERREGOV: http://www.terregov.eupm.net/my_spip/index.php

²⁷³ QUALEG: <http://www.qualeg.eupm.net>

²⁷⁴ Smartgov: <http://www.smartcard.gov>

5.2.3. *Dublin Core*

Dublin Core è l'applicazione di metadati più sviluppata e che sia sul punto di essere in genere favorevolmente accolta. Fu sviluppata da OCLC nel suo centro situato a Dublin, Ohio, e chiamata così dal nome di quella municipalità. Consiste di 15 elementi descrittivi etichettati.

Il Dublin Core promuove concetti quali quelli di trasversalità e interoperabilità ai fini di favorire un nuovo approccio integrato alle informazioni, che venga incontro alle esigenze dell'utenza attraverso una descrizione delle risorse che sia standardizzata ed estendibile a più settori.

Il successo di Dublin Core è dovuto alla facile comprensione dei suoi elementi, alla semantica universalmente accettata, alla facilità di applicazione in lingue diverse.

Il Dublin Core permette la descrizione di una grande varietà di risorse in formati diversi; ed è anche abbastanza generale da includere ogni indicazione di contenuto semantico. Data la sua semplicità, è correntemente molto utilizzato e praticamente tutti gli standard e i progetti fanno riferimento ad esso e ne specificano una mappatura. Il Dublin Core è tuttavia troppo generale per la descrizione di risorse specifiche in modo adeguato; spesso i service provider sono costretti a personalizzare lo schema per soddisfare le esigenze particolari, con il risultato, certo non desiderabile, che, pur utilizzando lo stesso schema, non sono direttamente interoperabili, se non mappando i rispettivi profili applicativi.

Quello che però può apparire come un limite, rappresenta in un certo senso anche un punto di forza per il Dublin Core, che non costringe l'indicizzatore ad un'eccessiva rigidità nella registrazione delle caratteristiche di una risorsa, consentendogli di creare specifiche dettagliate qualora il dato che deve essere descritto ne richieda la necessità. Il formato Dublin Core, oltre che per la sua semplicità di utilizzo, che gli consente di rivolgersi sia a non catalogatori che a specialisti, si caratterizza sia per l'interoperabilità semantica, che stabilisce una comune rete di dati concordati nel loro significato e valore, sia per la flessibilità,

che permette di integrare e sviluppare la struttura dei dati con significati semantici diversi ed appropriati al contesto di applicazione

5.3. La visione del “Web Semantico”

Le pubbliche amministrazioni (e i settori all'interno di ogni ente) utilizzano strutture semantiche spesso diverse per codificare e rappresentare informazioni. È tipico incontrare intranet in cui si assiste al proliferare spontaneo (e non coordinato) di sistemi categoriali e tassonomie prodotte al fine di organizzare l'informazione.

Questa situazione genera ovvi problemi nella condivisione dei dati. Anzi. Il rischio è che dati esistenti e residenti in un sistema, ancorché fisicamente accessibili (parliamo di pura connessione) siano impossibili da recuperare in quanto rappresentati attraverso sistemi categoriali appropriati solo per uno specifico contesto d'uso (dunque, inaccettabili semanticamente per contesti diversi, anche se molto simili).

La tradizionale risposta a questo problema è stata la creazione di archivi e sistemi centralizzati: per questo ontologicamente in grado di rappresentare l'informazione secondo una semantica unica e condivisa. Questa visione è però fortemente limitante, in quanto una tassonomia oggettiva è significativa solo per la comunità che la progetta, e dunque in ambienti “globali” (come il web o l'e-government di un Paese) non può essere che una posizione, appunto, inaccettabile.

Un sistema informativo deve rappresentare ed agevolare la natura distribuita dei processi cognitivi. Esso deve consentire a ciascun gruppo di gestire autonomamente le proprie strutture di codifica e concettualizzazione dell'informazione. Devono essere forniti strumenti capaci di supportare l'interoperabilità tra le diverse strutture.

L'obiettivo di un sistema tecnologico ispirato alla "gestione della conoscenza" non è quello di condividere un unico linguaggio o sistema categoriale, piuttosto quello di facilitare la traducibilità di un linguaggio nell'altro preservando i diversi paradigmi organizzativi.

Le tecnologie legate al Web Semantico sono oggi la risposta più significativa a queste problematiche, in quanto in grado di sviluppare ambienti che consentano ad ogni utente di operare al meglio con le risorse disponibili e promuovere tecnologie che tengano conto delle diversità in termini di cultura, formazione, capacità cognitive e linguistiche.

Tutti questi scopi sono promossi dal World Wide Web Consortium (W3C), produttore di tecnologie e di protocolli comuni, con l'intento di promuovere uno sviluppo del Web che garantisca l'interoperatività come mezzo per la diffusione della conoscenza.

Da quell'esperienza è possibile ampiamente estrapolare soluzioni utili per la condivisione dei dati e l'integrazione dei processi nel "sistema e-government".

Basti considerare i principi fondamentali sui quali il web si struttura per comprendere quanto essi rilevino anche per lo sviluppo della pubblica amministrazione digitale:

- decentralizzazione: favorire la diffusione del web su scala mondiale limitando la dipendenza dell'architettura della Rete da pochi nodi centrali;
- interoperatività: promuovere l'adozione di protocolli e linguaggi che devono essere fra loro compatibili, garantendo il funzionamento dei sistemi con software e hardware differenti;
- evoluzione: garantire il supporto di innovazioni tecnologiche emergenti, ispirandosi nella progettazione a principi di flessibilità, semplicità e modularità.

Quando si parla di Web Semantico si intende proporre un web che possieda delle strutture di collegamenti più espressive di quelle attuali²⁷⁵.

Il termine è stato associato all'idea di un web nel quale agiscono agenti intelligenti, cioè applicazioni in grado di comprendere il significato dei testi presenti sulla rete e guidare l'utente direttamente verso l'informazione ricercata, oppure di sostituirsi a lui nello svolgimento di alcune operazioni. Questi agenti dovrebbero verificare l'attendibilità di una informazione: nel web l'inconsistenza dell'informazione è stata infatti il compromesso per avere una crescita esponenziale di Internet.

Il Web Semantico è dunque un nuovo modo di concepire le risorse nel web, anche se la visione sottostante potrebbe essere ben estesa, mediante astrazione, ad una nuova teorizzazione sul valore dell'informazione in ambiente digitale.

Una risorsa è tutto ciò che può essere identificato. Una risorsa può anche essere definita “documento”, nel caso si voglia evidenziare il fatto che sia *human-understandable*, mentre verrà definita “oggetto”, nel caso in cui si voglia sottolineare che sia *machine-understandable*.

Secondo la definizione di Tim Berners-Lee, il Web Semantico è “*un'estensione del Web corrente in cui le informazioni hanno un ben preciso significato e in cui computer e utenti lavorano in cooperazione*”²⁷⁶.

Le potenzialità offerte dal concetto di Web Semantico sono enormi, ma per la maggior parte non sono ancora state sviluppate tecnicamente. Per questo motivo, e a conferma di quanto abbiamo appena detto, si parla di una “*visione del Web Semantico*”²⁷⁷.

²⁷⁵ Il Web Semantico è un luogo dove poter tenere insieme tutta la conoscenza, dove ogni cosa inserita possa collegarsi con le altre cose già inserite.

²⁷⁶ BERNERS-LEE, T. e altri, *The Semantic Web*, Scientific American, 2001.

²⁷⁷ Si veda il manifesto del *Semantic Web* redatto da Tim Berners-Lee all'indirizzo Internet: <http://www.w3.org/2001/sw/Activity>

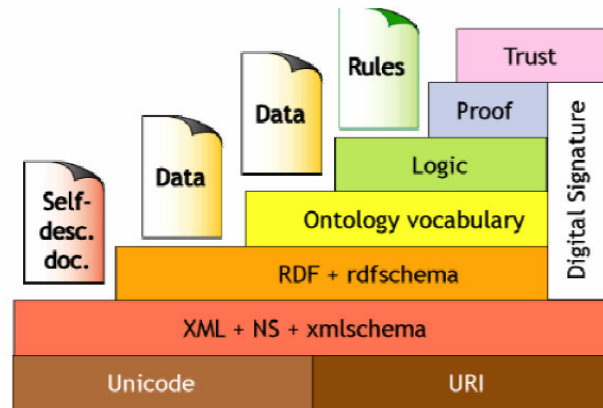


Figura 20 – L'architettura del Semantic Web²⁷⁸

L'idea del Semantic Web è propriamente quella di aggiungere ad ogni contenuto informativo una descrizione e delle regole di interpretazione univoche, comprensibili e processabili da una macchina. Il problema dell'interpretazione e dell'univocità hanno portato oggi la ricerca sul Semantic Web a definire linguaggi e modelli di rappresentazione basati su logiche diverse da quelle dell'albero XML, che diviene sempre di più un modello esclusivamente sintattico.

In pratica, nel momento in cui si rende necessaria la rappresentazione di una realtà e non di un dato viene meno il modello gerarchico classificatorio a favore di un modello relazionale e predicativo.

Perché il Web Semantico funzioni, i sistemi informativi devono disporre di archivi strutturati secondo regole e inferenze che permettano l'elaborazione ed il ragionamento automatizzato.

È proprio questa la sfida: creare regole per l'integrazione di tutti i sistemi di rappresentazione della conoscenza. In questo senso il Web Semantico può diventare un valido strumento di supporto all'evoluzione della conoscenza, in cui le informazioni vengono filtrate e acquistano valore man mano che vengono

²⁷⁸ Nella visione di Berners-Lee, il Web ha una architettura a livelli che verrà sviluppata completamente nel giro di vari anni. Ogni nuovo strato usa o estende gli strati precedenti. L'immagine è tratta dal sito del W3C: www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/slide10-0.html

processate dai sottoinsiemi delle infinite “catene del valore” che si possono costruire.

L’idea del Web Semantico nasce estendendo l’idea di utilizzare schemi per descrivere domini di informazione²⁷⁹. I metadati devono mappare i dati rispetto a classi, o concetti, di questo schema di dominio. In questo modo si hanno strutture in grado di descrivere e automatizzare i collegamenti esistenti fra i dati.

Il Web Semantico è un ambiente dichiarativo, in cui si specifica il significato dei dati e non il modo in cui si intende utilizzarli. Il concetto di semantica dei dati consiste nel dare alla macchina delle informazioni utili sui dati stessi, in modo che essa possa utilizzarli nel modo corretto, ed eventualmente convertirli in altri formati.

Riassumendo, il Web Semantico si compone di tre livelli fondamentali:

- i dati;
- i metadati, che riportano questi dati ai concetti di uno schema;
- classi di dati, che nello schema esprimono le relazioni fra concetti.

Il Web Semantico ha quindi una architettura a livelli, che però non è stata ancora sviluppata completamente. Questi layer sono stati individuati per la prima volta da Berners-Lee nel 2001:

- alla base ci sono lo standard URI (Uniform Resource Identifiers), che viene utilizzato per la definizione univoca di indirizzi Internet, e Unicode, un sistema di codifica che assegna un numero (o meglio, una combinazione di bit) a ogni carattere in maniera indipendente dal programma, piattaforma e dalla lingua.
- al livello superiore si trova XML (eXtensible Markup Language), con le estensioni annesse, gli XML Schema e i namespaces. Con XML è possibile

²⁷⁹ Ricordiamo che lo schema è un insieme di regole sull’organizzazione dei dati; può definire relazioni fra i dati e può anche esprimere vincoli tra classi di dati.

modellare le informazioni secondo le proprie esigenze, e senza troppi vincoli: è questo uno dei motivi per cui si può desumere già da esso alcune informazioni sulla semantica degli oggetti. I namespaces, identificati tramite gli URI, garantiscono l'interoperabilità tra i dizionari di metadati.

- RDF (Resource Description Framework) e RDF Schema, che costituiscono il linguaggio per descrivere le risorse, i loro tipi e l'interscambio informativo tra diverse realtà;
- al livello superiore si pone il livello ontologico. Una ontologia permette di descrivere le relazioni tra i tipi di elementi senza però fornire informazioni su come utilizzare queste relazioni dal punto di vista computazionale;
- la firma digitale è di significativa importanza in diversi strati nel modello astratto del Web Semantico. La firma digitale è una implementazione della crittografia asimmetrica (detta anche a chiave pubblica). Questo tipo di crittografia è stata sviluppata a partire dalla seconda metà degli anni 70 con l'implementazione dell'algoritmo RSA da parte di Whitfield Diffie e Martin Hellman. La firma digitale è una tecnologia incredibilmente sicura per discriminare l'attendibilità di una informazione perché impone una scelta binaria tra fiducia o non fiducia; questa caratteristica la rende, in alcuni contesti poco flessibile: uno sviluppo futuro di queste tecnologie potrebbe essere una infrastruttura in cui le parti possano essere riconosciute e accettate in specifici domini. Con questo accorgimento, la firma digitale potrebbe essere utilizzata per stabilire la provenienza delle ontologie e delle deduzioni, oltre che dei dati;
- il livello logico è il livello immediatamente superiore. A questo livello le asserzioni esistenti sul Web possono essere utilizzate per derivare nuova conoscenza. Fino al livello delle ontologie non vi è inferenza ma solo rappresentazione della conoscenza a questo livello, invece, viene usata la logica per rispondere alle interrogazioni al fine di poter estrarre informazioni utili mediante regole di inferenza e altre tecniche logiche e

non. I sistemi deduttivi non sono normalmente interoperabili, per cui invece di progettare un unico sistema onnicomprensivo per supportare il ragionamento (reasoning system), si può pensare di definire un linguaggio universale per rappresentare le dimostrazioni. I sistemi potrebbero quindi autenticare con la firma digitale queste dimostrazioni ed esportarle ad altri sistemi che le potrebbero incorporare nel Web Semantico. Lo strato logico rende quello che era un linguaggio dichiarativo, con limitate capacità espressive, un linguaggio logico “Turing-complete” con inferenze e funzioni, consentendo ad applicazioni RDF diverse di connettersi.

5.3.1. URI

Nel Web Semantico è stato definito un sistema di identificatori unificato, gli Uniform Resource Identifiers (URI), per la definizione univoca dell'argomento di una determinata conversazione o di un documento.

Uniform Resource Identifier è la definizione per una stringa che identifica univocamente una risorsa generica. Questa può essere un documento, un testo o un contenuto multimediale (ad esempio un indirizzo web, un file, un'immagine)

Il nome deriva dal fatto che ogni elemento identificato viene considerato una risorsa. Gli URI sono utilizzati da RDF per codificare l'informazione in un documento, ed assicurano che i concetti non sono solo parole in un documento, ma sono elementi vincolanti.

Gli URI costituiscono la tecnologia di base ideale con la quale costruire un Web globale. Possiamo attribuire a una qualsiasi informazione un URI: questo rende questa informazione reperibile e identificabile sul Web. Gli URI sono il fondamento del Web: a differenza di ogni parte del Web stesso, infatti, gli URI non possono essere rimpiazzati.

Anche per identificare le pagine sul Web si utilizzano identificatori: sono i tipi più comuni di URI, gli indirizzi URL (Uniform Resource Locator). Guardando più in profondità si può notare che un URL comunica al computer dove trovare

una risorsa specifica. Diversamente da altre forme di URI, un URL allo stesso tempo identifica e localizza.

Benchè la sintassi degli URI sia regolata dalla IANA²⁸⁰, la composizione e produzione di questi è in massima parte decentralizzata, e lasciata alla libera volontà degli utenti della rete. Questa assenza di controlli rende gli URI flessibili e quindi potenti, ma comporta alcuni problemi. Ad esempio, poiché chiunque può creare un URI, inevitabilmente può accadere di trovare URI diversi che rappresentano la stessa cosa. Un altro inconveniente è che -per gli stessi motivi- non è possibile determinare con quale risorsa sia collegata a uno specifico URI in anticipo.

5.3.2. *UNICODE*

Lo Unicode è un formato di codifica che attribuisce un codice binario univoco a ogni carattere, ed è indipendente dalla piattaforma, dall'applicativo, dalla lingua. Unicode è alla base di molti moderni standard, come XML, Java, ECMAScript (JavaScript), LDAP, CORBA 3.0 o WML, e costituisce l'implementazione ufficiale dello standard internazionale ISO/IEC 10646. Unicode è supportato da molti sistemi operativi, da tutti i più moderni web browser e da molti altri prodotti. L'emergere dello standard Unicode, unito alla recente disponibilità di strumenti che lo supportano, è fra i più significativi sviluppi della tecnologia della globalizzazione del software.

L'adozione di Unicode sui siti web e nelle applicazioni client/server o multi-tiered, rispetto all'utilizzo dei set di caratteri tradizionali, permette un significativo abbattimento dei costi di gestione; questo perchè Unicode è in grado di codificare un set incredibilmente ampio di caratteri: quasi tutti i caratteri delle lingue vive, compresi gli ideogrammi e l'alfabeto Braille, i simboli matematici e i simboli chimici; contiene perfino un sub-set di caratteri appartenenti a lingue morte (ad esempio l'alfabeto runico e quello gotico). Questa incredibile precisione permette

²⁸⁰ Lo IANA (acronimo di Internet Assigned Numbers Authority) è l'organizzazione che gestisce l'allocazione globale degli indirizzi IP, gestisce il Domain Name System (DNS) e altri protocolli usati in Internet.

che un'unica versione di un software, di un sito web o di un documento digitale sviluppato in Unicode sia fruibile con piattaforme, lingue e paesi diversi, evitando la necessità di reingegnerizzare il prodotto per ogni situazione specifica.

5.3.3. XML

eXtensible Markup Language (XML), nato nel 1996 in ambito W3C, sta riscuotendo sempre maggiore attenzione come modello di rappresentazione e trasmissione dei dati, standardizzazione di documenti in contesti di cooperazione e sicurezza

XML, basato su set di caratteri definiti da Unicode e dallo standard ISO/IEC 10646, può rappresentare qualunque alfabeto e risponde a caratteristiche di ubiquità temporale e spaziale.

XML è stato sviluppato a partire da un altro linguaggio di markup, SGML²⁸¹ sviluppato a metà degli anni 80 da Tim Bray e Jean Pauli. Questi linguaggi hanno in comune le medesime convenzioni sintattiche e semantiche per la costruzione dei tag e la possibilità di definire linguaggi di codifica in base alla tipologia di documento.

XML è stato pubblicato ufficialmente nel febbraio 1998 dal World Wide Web Consortium (W3C) allo scopo di creare uno standard con le potenzialità di SGML, ma rendendolo più usabile e facile da comprendere.

Inizialmente proposto come standard per la rappresentazione dei documenti testuali, si sta ora imponendo come infrastruttura generale del World Wide Web, per l'interscambio di dati tra diverse applicazioni.

XML è un formato aperto, uno standard indipendente dall'applicativo (software) utilizzato per visualizzarlo e modificarlo; come la maggior parte dei

²⁸¹ SGML, *Standard Generalized Markup Language*, è forse il più importanti linguaggio di marcatura. Creato su specifiche dell'ANSI - l'ente statunitense deputato alla definizione degli standard - nel 1980 come evoluzione del *Generalized Markup Language* o GML, è diventato standard ISO nel 1986. È un linguaggio che permette di avere marcatori standard in grado di separare le informazioni dei documenti dalla formattazione. SGML è un metalinguaggio, cioè uno standard che definisce la sintassi per costruire altri linguaggi di marcatura.

formati aperti, le specifiche su come creare un file con questo formato sono gestite da un ente di standardizzazione non proprietario, in questo caso il W3C. L'obiettivo principale dei formati aperti è garantire l'accesso ai dati nel lungo periodo senza incertezza presente e futura riguardo ai diritti legali o le specifiche tecniche

XML è altresì un linguaggio dichiarativo, perché definisce le parti di testo e le relazioni tra di esse, ma non come queste informazioni debbano essere gestite o visualizzate.

XML non ha un insieme prefissato di marcatori: è dunque un linguaggio di metamarkup. Gli sviluppatori possono definire i marcatori e gli elementi in modo che siano utili per descrivere il dominio di applicazione. È possibile utilizzare gli elementi ritenuti più appropriati a seconda del contesto, fissando la sintassi tramite modelli (Document Type Definition o XML Schema). Tutte queste caratteristiche rendono XML adattabile alle diverse esigenze.

Un punto di forza del linguaggio XML è che i dati sono completamente separati dallo strato di presentazione; un applicativo terzo può decidere come presentarli all'utente, in maniera autonoma oppure utilizzando un foglio di stile (XSL) contenente delle istruzioni sulla visualizzazione dei dati stessi. Una modalità classica di questo tipo di elaborazione dei dati è la trasformazione in formati pronti alla consultazione web, convertendoli in XHTML. L'informazione è quindi riusabile da applicazioni diverse proprio perché descrive i dati e le loro proprietà.

XML gioca un ruolo determinante nel caso di applicazioni che hanno la necessità di accedere a sistemi informativi eterogenei e distribuiti, rendendo più agevole la comunicazione client-server e possibile la presentazione di viste differenti dei dati.

Gli esempi delle applicazioni del formato XML sono innumerevoli, grazie alla sua flessibilità: per la descrizione di pagine web (XHTML), per la distribuzione di informazioni e notizie (come ad esempio RSS e Podcast), per le immagini vettoriali (SVG), per le funzioni matematiche (MathML), per i controlli di qualità

semantica di applicazioni cartografiche (GIS), come formato di descrizione di testi formattati, come il formato ODF usato dall'applicazione open-source OpenOffice.

Inoltre XML può venire impiegato nelle applicazioni di conservazione permanente dei dati: questo perchè - in quanto formato aperto - le informazioni sono indipendenti e svincolate dall'applicativo che le deve leggere; in pratica, chiunque abbia le capacità tecniche e conosca le specifiche W3C, è potenzialmente in grado di sviluppare un software per leggere un documento XML, anche in un futuro molto lontano. La conseguenza, semplice ma rivoluzionaria (è il caso di sottolinearlo), è che questi dati, se conservati, possono essere letti per sempre, a patto che si conoscano le specifiche (pubbliche, libere e gratuite) sviluppate dal W3C.

Oltre all'uso di XML per la descrizione di documenti digitali, questo viene utilizzato come formato di trasmissione e interscambio da molte applicativi che operano in maniera distribuita attraverso la rete, come ad esempio i web-services.

La diffusione e il successo dei linguaggi di marcatura ed, in particolare, di XML come formato di trasmissione e archiviazione delle informazioni, ha contribuito a rendere il ricorso agli strumenti informatici sempre più omogeneo anche in contesti molto diversi tra loro, contesti nei quali – come nel settore pubblico – pratiche e tecniche di rappresentazione della conoscenza (dati e informazioni) hanno forme specifiche e tendenzialmente diverse.

É chiaro che tutte queste caratteristiche rendono XML il formato adatto per la rappresentazione e l'elaborazione dei documenti in ambito giuridico e in grado di offrire notevoli potenzialità. Non solo. XML è estremamente utile come formato di interscambio di dati elettronici tra applicativi.

Per fare in modo che questo scambio avvenga nella maniera più agevole possibile servono degli strumenti in grado di estrarre i dati dai documenti XML.

Una delle tecnologie maggiormente usate, e sulla base della quale si sono sviluppate altre tecnologie, è XPath²⁸².

XPath è un linguaggio tramite il quale è possibile scrivere delle espressioni per indirizzare parti di un documento XML. È un linguaggio ideato per operare all'interno di altre tecnologie XML, quali XSL e XPointer. In quanto caratterizzato da una sintassi non XML, può essere utilizzato all'interno di URI o come valore di attributi di documenti XML. XPath opera su una rappresentazione logica del documento XML, che viene quindi rappresentato nel suo modello ad albero ed XPath definisce una sintassi per accedere ai nodi di tale albero. XPath mette a disposizione una serie di funzioni per la manipolazione di stringhe, numeri e booleani, da utilizzare per essere più precisi nella individuazioni di particolari nodi, attributi o valori.

Oltre ad indirizzare i dati all'interno di un documento XML è possibile costruire collegamenti tra blocchi di file XML. Questi collegamenti rappresentano uno strumento molto potente e flessibile sia per l'elaborazione dei dati (pensiamo ai collegamenti tra le tabelle di uno stesso database) sia per la consultazione. Gli strumenti utilizzati per creare collegamenti tra documenti XML e all'interno della struttura del documento sono rispettivamente XLink e XPointer.

XLink²⁸³ è un linguaggio basato su XML per definire i collegamenti tra risorse. Il concetto di link è già presente nel linguaggio HTML, dove però risente di alcune limitazioni:

- è singolo, in quanto il link HTML può puntare ad una sola risorsa;
- è semanticamente povero, perché non può essere caratterizzato a seconda della risorsa puntata;

²⁸² XPath è una W3C Recommendation del 16 Novembre 1999; le specifiche tecniche sono consultabili all'indirizzo Internet: <http://www.w3.org/TR/xpath.html>.

²⁸³ Per le specifiche ufficiali cfr. <http://www.w3.org/TR/xlink>

- è unidirezionale, in quanto può essere percorso in un'unica direzione, dalla sorgente al destinatario (dunque la risorsa esterna non conosce i documenti da cui è puntata);
- è difficilmente granulare, in quanto al fine di puntare ad una parte precisa del documento HTML è necessario modificare il documento di destinazione, inserendo appositi tag di puntamento.

XLink nasce dunque per superare queste limitazioni.

Esso definisce una struttura che permette di creare link a destinazione multipla, multidirezionali, ad attivazione o ad effetto multiplo²⁸⁴ e caratterizzarli anche dal punto di vista semantico.

Lo studio del W3C diretto allo sviluppo di sistemi specifici per l'assegnazione di nomi alle risorse e per la loro identificazione ha portato alla definizione degli URN²⁸⁵, un sottoinsieme degli URI con la caratteristica di essere univoci e persistenti anche quando la risorsa localizzata cessa di esistere o non sia più disponibile.

Con questo sistema si indirizzano le risorse indicando il loro ID. È tuttavia possibile realizzare collegamenti interni alla struttura anche con il linguaggio XPointer, che ha il grande vantaggio di non dovere utilizzare neppure l'ID²⁸⁶.

Una caratteristica di XML è quella di occuparsi esclusivamente della descrizione del contenuto dell'informazione e non della sua presentazione. Infatti i tag XML non esprimono in alcun modo come verrà visualizzato il loro

²⁸⁴ Un link multidirezionale permette di tornare al punto di partenza seguendo il collegamento stesso senza dover utilizzare il tasto Indietro del Browser; un link a destinazione multipla corrisponde a più risorse di arrivo; un link ad effetto multiplo consente diverse modalità di visualizzazione del punto di arrivo, sostituendo il punto di partenza, aprendolo in una nuova finestra oppure inserendolo direttamente nella finestra attiva; un link ad attivazione multipla può essere attivato da un'azione dell'utente o dall'applicazione stessa nel momento in cui vengono incontrati nell'atto di scorrere il testo.

²⁸⁵ *Uniform Resource Name*. Per la descrizione tecnica cfr. RFC 2141 disponibile all'indirizzo Internet: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2141.txt> (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

²⁸⁶ *XML Pointer Language (XPointer)* è una W3C Recommendation del 25 marzo 2003. È un linguaggio non-XML ideato per indirizzare parti di un documento XML che permette di realizzare una maggiore granularità nel collegamento tra risorse. XPointer è uno strumento per indirizzare precisi punti o porzioni di un documento senza che si debba andare a modificare il documento di destinazione, come avviene invece in HTML. Per fare questo XPointer usa la sintassi XPath, con qualche estensione.

contenuto, cosa che invece accade in altri linguaggi basati su marcatori, come HTML. L'informazione contenuta in un file XML può essere visualizzata definendo degli stili di presentazione, che, applicati al file XML, saranno in grado di rappresentarne il contenuto nel modo desiderato²⁸⁷.

Il fatto che XML permetta di definire la struttura che descrive un contesto informativo all'interno del contesto stesso, precisando l'articolazione di un documento attraverso l'uso di marcatori in esso inseriti, potrebbe produrre la convinzione che tale linguaggio possa costituire una sorta di strumento "neutro" con il quale rappresentare la conoscenza contenuta nelle diverse fonti informative.

XML in realtà non pretende di avere implicazioni semantiche al di fuori dei termini usati per i marcatori anche se l'articolazione dei marcatori non sembra poter essere del tutto priva di portata semantica. Si può pretendere che i loro nomi siano puramente convenzionali e non portino con sé alcun significato, ma è la scelta delle relazioni di subordinazione a reintrodurre il dubbio e, soprattutto, la loro possibile comparsa in porzioni diverse del documento da descrivere. Al di là del nome dei marcatori, quindi, l'aspetto strutturale porta inevitabilmente con sé delle componenti semantiche. Ma se, da una parte l'aspetto semantico e quello strutturale non possono essere chiaramente distinti, dall'altra, ci si trova di fronte all'esigenza di arricchire la rappresentazione XML con costrutti capaci di descrivere le conoscenze in nostro possesso in termini pienamente semantici.

Se si assume che il significato di un insieme di informazioni e conoscenza risieda anche e, forse soprattutto, nelle relazioni che intercorrono tra esse, allora è indispensabile definire tipologie di relazioni e regole da sovrapporre ai dati che si desidera trattare con uno strumento informatico.

²⁸⁷ In XML questo può essere fatto utilizzando CSS (*Cascading Style Sheets*) e XSL (*eXtensible Style sheet Language*).

5.3.4. RDF

Resource Description Framework (RDF) è lo strumento base per la codifica, lo scambio e il riutilizzo di metadati strutturati, e consente l'interoperabilità tra applicazioni che si scambiano sul Web informazioni *machine-understandable*.

Il Resource Description Framework del World Wide Web Consortium (W3C) è da tempo impegnato nella definizione di un'architettura di metadati e RDF rappresenta una categoria di specifiche sviluppato per marcare metadati, ma che viene ora usato per marcare e modellare l'informazione mediante vari formati di sintassi. RDF può descrivere qualsiasi tipo di risorsa, anche quelle che non si trovano direttamente sul web.

Il lavoro del gruppo RDF ha portato alla definizione del modello e delle specifiche RDF²⁸⁸.

È bene chiarire subito le differenze tra RDF e XML:

- RDF descrive i metadati nel modello logico del Web Semantico. Secondo le specifiche del W3C può essere serializzato utilizzando il formato XML, oppure con il formato Notation 3²⁸⁹. RDF esprime metadati, nel senso più proprio: descrive contenuti di un documento che in esso non sono presenti;
- XML è centrato su una struttura a inclusione, riesce perciò ad esprimere senza difficoltà le relazioni di parentela o di essere parte di, ma per le altre relazioni dimostra dei limiti. Se si volesse esprimere una relazione associativa fra due classi, cioè dire che esse hanno una relazione ma non sono incluse una nell'altra, con XML si deve ricorrere agli ID e agli IDREF.

²⁸⁸ RDF è una W3C Recommendation del 10 febbraio 2004. Le specifiche sono pubblicate all'indirizzo: <http://www.w3.org/TR/rdf-concepts/>

²⁸⁹ Notation 3 è una W3C Recommendation del 9 marzo 2006. Le specifiche sono pubblicate all'indirizzo: <http://www.w3.org/DesignIssues/Notation3>

RDF e XML sono complementari: RDF indica un modello per i metadati e XML è lo standard per la sintassi.

Le risorse hanno delle proprietà (o anche attributi o caratteristiche) e RDF fornisce un modello per descriverle, definendo la risorsa come un qualsiasi oggetto che sia identificabile univocamente mediante un URI.

RDF è lo strumento base per la codifica, lo scambio e il riutilizzo di metadati strutturati, e consente l'interoperabilità tra applicazioni che si scambiano sul Web informazioni machine-understandable. RDF, quindi, non descrive la semantica, ma fornisce una base comune per poterla esprimere, permettendo di definire la semantica dei tag XML²⁹⁰.

RDF è costituito da due componenti: *RDF Model and Syntax* e *RDF Schema*.

RDF Model and Syntax definisce il data model RDF, cioè le risorse gli attributi e le relazioni tra di esse, e la sua codifica XML.

Il data model RDF è basato su tre tipi di oggetti: Resource, Property, Statement.

Qualunque cosa sia descritta da una espressione RDF viene detta risorsa (resource). Una risorsa può essere una pagina web, o una sua parte, o un elemento XML all'interno del documento sorgente. Una risorsa può anche essere un'intera collezione di pagine web, o anche un oggetto non direttamente accessibile via web.

Una proprietà (property) è un aspetto specifico, una caratteristica, un attributo, o una relazione utilizzata per descrivere una risorsa. Ogni proprietà ha un significato specifico, definisce i valori ammissibili, i tipi di risorse che può descrivere, e le sue relazioni con altre proprietà. Le proprietà associate alle risorse sono identificate da un nome, e assumono dei valori.

²⁹⁰ Cfr. SIGNORE, O., *RDF per la descrizione della conoscenza*, 2004, disponibile all'URL: <http://www.w3c.it/papers/RDF.pdf> (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

Uno statement è una terna composta da un soggetto (risorsa), un predicato (proprietà) e un oggetto (valore della proprietà che può essere un'altra resource o un'espressione letterale). Una risorsa, con una proprietà distinta da un nome e un valore della proprietà per la specifica risorsa, costituisce un RDF statement. L'oggetto di uno statement (cioè il property value) può essere un'espressione (sequenza di caratteri o qualche altro tipo primitivo definito da XML) oppure un'altra risorsa.

Graficamente, le relazioni tra Resource, Property e Value vengono rappresentate mediante grafi etichettati orientati, in cui le risorse vengono identificate come nodi (graficamente delle ellissi), le proprietà come archi orientati etichettati, e i valori corrispondenti a sequenze di caratteri come rettangoli. Una rappresentazione grafica di una generica descrizione RDF è quella della Figura 3.

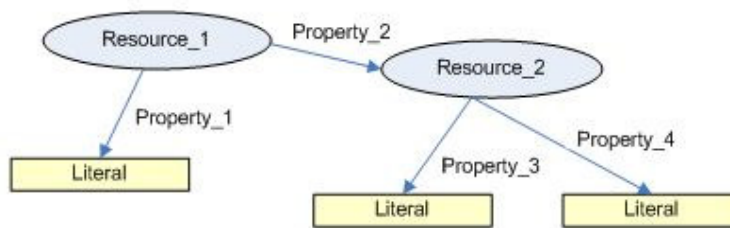


Figura 21 – Modello generico di una descrizione RDF

Un insieme di proprietà che fanno riferimento alla stessa risorsa viene detto descrizione (description).

Per modellare gli statement RDF offre quattro proprietà: *subject*, *predicate*, *object*, *type*.

Subject identifica la risorsa relativamente alla quale era stato formulato lo statement originale; *predicate* identifica la proprietà originale nello statement modellato; *object* identifica il valore della proprietà nello statement modellato, mentre *type* descrive il tipo della nuova risorsa.

Una nuova risorsa con queste quattro proprietà rappresenta lo statement originale, e può essere utilizzata come object di altri statement e avere ulteriori statement che lo riguardano.

Ulteriore punto di forza di RDF data model è la possibilità di definire statements di altri RDF statements, modellando lo statement originale come una resource con le sue proprietà. Per questo si utilizza la proprietà *type*, che in generale serve per descrivere il tipo di ogni risorsa, impostata a *RDF:Statement*. Questo procedimento viene formalmente chiamato “*reificazione*”²⁹¹ nell’ambito di rappresentazione della conoscenza.

La reificazione non è altro che la riduzione ad oggetto della asserzione (o statement). Dopo avere reificato l’asserzione sarà possibile esprimere ulteriori proprietà su di essa. Grazie alla reificazione RDF ha la potenza necessaria per descrivere un sistema basato sulla conoscenza o sistema esperto.

RDF consente alle singole comunità di definire la semantica dei propri marcatori non semplicemente affidandosi ai nomi scelti per definire gli elementi. RDF identifica univocamente le proprietà mediante il meccanismo dei namespace che forniscono un metodo per identificare in maniera non ambigua la semantica e le convenzioni che regolano l’utilizzo delle proprietà identificando l’authority che gestisce il vocabolario.

RDF Data Model permette di definire un modello semplice per descrivere le relazioni tra le risorse, in termini di proprietà identificate da un nome e relativi valori. Tuttavia, RDF Data Model non fornisce nessun meccanismo per dichiarare queste proprietà, né per definire le relazioni tra queste proprietà ed altre risorse.

Le dichiarazioni RDF definiscono le relazioni tra gli oggetti che appartengono ad un universo semantico. Ad ognuno di questi universi corrisponde un dominio, identificato da un certo prefisso, che definisce proprietà specifiche e categorie concettuali dell’universo descritto. Questo dominio è detto schema.

²⁹¹ Il termine *reificazione* deriva dalle due parole latine *res* (cosa) e *facere* (rendere, far diventare).

RDF Schema²⁹² permette di definire dei vocabolari per i metadati utilizzati nel RDF Model, quindi l'insieme delle proprietà semantiche individuato da una particolare comunità.

RDF Schema permette di definire significato, caratteristiche e relazioni di un insieme di proprietà, compresi eventuali vincoli sul dominio e sui valori delle singole proprietà. Questo modello permette di dare un senso alle proprietà associate ad una risorsa e di formulare vincoli sui valori associati a una proprietà in modo da assicurarle un significato.

Inoltre, implementando il concetto (transitivo) di classe e sottoclasse, consente di definire gerarchie di classi, con il conseguente vantaggio che agenti software intelligenti possono utilizzare queste relazioni per svolgere i loro compiti.

La dichiarazione e la semantica degli elementi introdotti da RDF Data Model sono implementate negli schemi RDF. RDF Schema non è un vocabolario, bensì determina il meccanismo per la definizione degli elementi.

A differenza di XML Schema o di un DTD, RDF Schema non vincola la struttura del documento, ma fornisce informazioni utili all'interpretazione del documento stesso. RDF Schema fornisce un meccanismo di base per un sistema di tipizzazione da utilizzare in modelli RDF. Lo schema è definito in termini di RDF stesso. RDF Schema definisce un insieme di risorse RDF da usare per descrivere caratteristiche di altre risorse e proprietà RDF.

Nella struttura di questo linguaggio, che è di tipo dichiarativo, ritroviamo concetti introdotti dalle tecniche di rappresentazione della conoscenza, quali rete semantica, frame, predicati logici; le sue caratteristiche principali, però, sono la semplicità e la flessibilità.

La funzione del RDF Schema, associato a RDF data model, è quella di definire una collezione di classi, organizzate gerarchicamente e le relazioni e i vincoli tra esse, in modo molto simile ai linguaggi object-oriented.

²⁹² RDF Schema è una W3C *Recommendation* del 10 febbraio 2004. Le specifiche del W3C in materia sono pubblicate all'URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema>

Il punto di forza di RDF Schema sta nell'estensibilità, infatti al contrario dei comuni linguaggi object-oriented ha una approccio incentrato sulle proprietà, cioè anziché definire una classe in termini delle proprietà che una sua istanza può avere, RDF Schema definisce la proprietà in termini di classi e di risorse a cui applicarla. In questo modo è possibile attribuire delle proprietà ad ogni risorsa esistente sul Web.

5.3.5. Ontologie e linguaggi

La necessità di utilizzare dati e informazioni in modo integrato – con riferimento, dunque, alla loro struttura, alla loro sintassi e alla loro semantica – sembra trovare una soluzione nella definizione di ontologie.

Costruire un'ontologia per uno specifico dominio implica la definizione dei caratteri fondamentali di quanto deve essere rappresentato, affinché ne venga data una rappresentazione formale, specifica e condivisibile.

Un'ontologia porta dunque con sé un'istanza di unitarietà. Per questo motivo risulta assai utile, se non indispensabile, quando si debba integrare diversi sistemi informativi.

In quanto concettualizzazione condivisa e formale di un certo dominio, l'ontologia deve contenere un'insieme dei concetti, quali entità, attributi e processi, le cui definizioni e relazioni possono essere di vario tipo: tassonomico (IS_A), meronimico (PART_OF), telico (PURPOSE_OF), e così via.

Un'ontologia può avere vari livelli di formalizzazione, ma in ogni caso deve includere un vocabolario di termini (concept names) con associate definizioni (assiomi), nonché relazioni tassonomiche. Tutto ciò rappresenta l'ossatura di una base di conoscenza²⁹³, il cui obiettivo è descrivere concetti indispensabile per poter rappresentare correttamente un certo dominio.

²⁹³ Una base di conoscenza include, oltre al livello ontologico, regole che possono essere utilizzate per provare teoremi e rispondere a domande concernenti le istanze di un certo dominio (Ontologia + Regole + Motore Inferenziale).

Le ontologie sono descritte con linguaggi. Le caratteristiche fondamentali di questi linguaggi sono: un'adeguata specificazione formale e un adeguato potere espressivo. Il formalismo e l'espressività sono necessari per rendere condivisibili i concetti di dominio e fornire un supporto idoneo al ragionamento automatizzato. I linguaggi che descrivono ontologie devono inoltre essere compatibili con gli standard esistenti.

Ad oggi sono stati sviluppati molti linguaggi e sistemi per definire ontologie: nel modello del Web Semantico questi sono basati su RDF, RDF Schema e il formato XML.

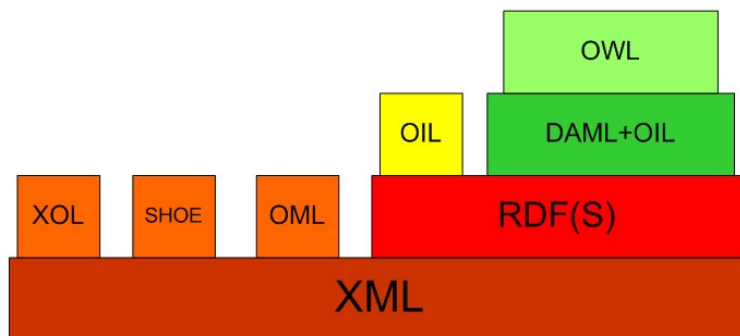


Figura 22 – I linguaggi per la rappresentazione delle ontologie

Tra quelli basati su XML ricordiamo: XOL (Ontology eXchange Language) sviluppato dalla US bioinformatics community, SHOE²⁹⁴ (Simple HTML Ontology Extension) sviluppato dall'Università del Meryland e OML²⁹⁵ (Ontology Markup Language) sviluppato dall'Università di Washington.

²⁹⁴ SHOE è sviluppato dal gruppo *Parallel Understanding Systems Group* del *Department of Computer Science*, University of Maryland. SHOE è un'estensione di HTML che consente di commentare le pagine web per essere lette e comprese da agenti software. Indirizzo Internet: <http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE/>

²⁹⁵ OML era nato come parte di CKML (*Conceptual Knowledge Markup Language*) e funzionale a CKP (*Conceptual Knowledge Processing*) ed era essenzialmente un'evoluzione di SHOE verso lo standard XML; l'ultima versione 0.3 è diventata però indipendente per garantire una interoperabilità con RDF Schema e XML Schema. Per approfondimenti si veda il sito Internet <http://www.ontologos.org/OML/OML.htm> (visitato il 30/10/2004).

Tra quelli basati su RDF o RDF Schema dobbiamo ricordare DAML²⁹⁶ (DARPA Agent Markup Language) sviluppato all'interno del progetto DARPA (Defence Advanced Research Project Agency), OIL (Ontology Interchange Language) sviluppato nell'ambito del progetto OntoKnowledge²⁹⁷, DAML+OIL²⁹⁸ e OWL²⁹⁹ entrambi raccomandazioni del W3C.

DAML+OIL unisce i linguaggi OIL³⁰⁰ e DAML³⁰¹ estendendo RDF e RDF Schema con primitive di modellazione più ricche, molte delle quali mutate dai linguaggi basati su logica descrittiva. DAML+OIL manca di modularizzazione e ha una limitata espressività del secondo ordine.

OWL, sviluppatosi come revisione di DAML+OIL, permette di arricchire (con un insieme di potenti primitive) le ridotte capacità espressive di RDF Schema, consentendo una dettagliata descrizione della struttura di un qualsiasi dominio. Esso si appoggia sulla sintassi e sulle primitive ontologiche di base fornite da RDF/RDF Schema.

Creare ontologie richiede un notevole impegno e una completa conoscenza del dominio in analisi..

Attraverso OWL è possibile costruire ontologie, cioè crearle definendo le classi e le proprietà che le compongono e fornire informazioni su di esse, fornire informazioni sulle istanze che compongono il dominio e determinare le conseguenze di quanto descritto ed espresso.

OWL utilizza URI per nominare le risorse e il linking fornito da RDF per aggiungere le seguenti capacità alle ontologie:

²⁹⁶ Sito Internet di riferimento: <http://www.daml.org>

²⁹⁷ È un progetto IST (IST-1999-10132) che coinvolge diversi partecipanti ed è coordinato da Vrije Universiteit Amsterdam. La presentazione e la descrizione delle attività svolte sono consultabili all'url <http://www.ontoknowledge.org>

²⁹⁸ Cfr. l'indirizzo Internet: <http://www.w3.org/TR/daml+oil-reference>.

²⁹⁹ OWL è una W3C Recommendation del 10 febbraio 2004. Cfr. *Web Ontology Language Semantics and Abstract Syntax* consultabile all'indirizzo Internet <http://www.w3.org/TR/2004/OWL>

³⁰⁰ OIL unifica tre aspetti importanti: semantica formale e supporto al ragionamento efficiente (Description Logic); ricche primitive di modellazione (frame); proposte standard per notazioni sintattiche

³⁰¹ DAML è un linguaggio di marcatura che, partendo da una serie di statements DAML, conclude altri statements DAML

- possibilità di essere distribuite tra più sistemi;
- scalabilità per le necessità del Web;
- compatibilità con gli standard Web per quanto riguarda l'accessibilità e l'internazionalizzazione;
- apertura ad applicazioni complesse ed estensibilità.

OWL è costituito da tre sottolinguaggi ciascuno dei quali caratterizzato da una diversa capacità espressiva e destinato ad una diversa platea di utenti e di sviluppatori: OWL Lite, OWL DL e OWL Full.

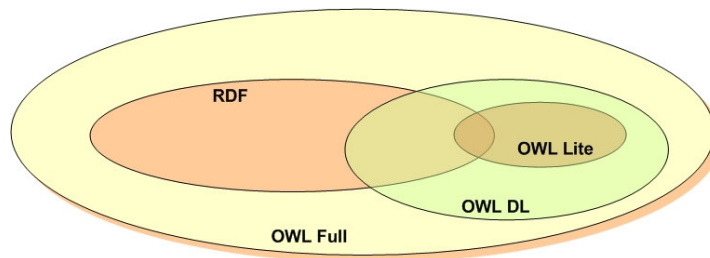


Figura 23 – Relazioni tra i sottolinguaggi di OWL

OWL Lite è rivolto a quegli utenti che necessitano principalmente di una gerarchia di classificazione e non sentono l'esigenza di esprimere dei vincoli complessi.

OWL DL trae spunto dalle ricerche sulle logiche descrittive (Description Logic) in quanto ha una semantica ben definita e algoritmi di reasoning noti. È indirizzato agli utenti che desiderano disporre della massima espressività possibile, pur mantenendo la completezza computazionale (garanzia che il sistema di inferenza estrarrà tutte le conclusioni) e la decidibilità (cioè che tutte le elaborazioni si concluderanno in un tempo finito). Esso include tutti i costrutti

linguistici del linguaggio OWL con la limitazione che essi possono essere utilizzati solamente sotto alcune restrizioni. Ad esempio, ad una classe viene consentito di essere sottoclasse di più classi, ma non di essere un'istanza di un'altra classe.

OWL Full è stato concepito per quegli utenti che richiedono la massima espressività e tutta la libertà sintattica di RDF, senza alcuna garanzia computazionale; ad esempio, in OWL Full ad una classe è consentito di essere trattata contemporaneamente sia come una collezione di individui, sia un come un individuo a sé stante. OWL Full permette a una ontologia di aumentare il significato del vocabolario (RDF o OWL) predefinito. Questo maggior potere espressivo è ottenuto a spese della decidibilità.

5.3.6. *Standard e processi*

Abbiamo già affrontato il tema dei processi³⁰². Ricordiamo che il processo è “*a set of interrelated activities that transform input into output*”³⁰³.

L'uso di ontologie ha senso solo se è definito un processo che spiega come e quando usarle.

Nella rete i flussi di dati vengono scambiati generalmente in sistemi client-server, ovvero attraverso dei software che comunicano attraverso dei sistemi di chiamate e di risposte. Scendendo nel particolare, si definiscono client quelle applicazioni che effettuano una richiesta, e Server quelle delegate a soddisfare questa richiesta.

I *web services* sono parte integrante di questo quadro tecnologico: infatti sono la definizione di una serie di regole per accedere a determinati servizi forniti d applicativi Server. Le regole su cui accordarsi possono essere relative al protocollo, alla sintassi, alla semantica, alle unità di misura utilizzate per caratterizzare i dati.

³⁰² Cfr. capitolo 2.

³⁰³ Secondo la definizione standard ISO 9001:2000, disponibile all'URL: www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_standards/iso_9000_iso_14000/iso_9000_essentials.htm

Il compito di un linguaggio che descrive un web-service è di definire quando una transazione è compatibile per entrambe le applicazioni che si stanno impegnando a produrla. Fornire i linguaggi per la gestione dei web-services delle possibilità espressive dei linguaggi per il Web Semantico è quindi una operazione che può portare vantaggi: può migliorare i rapporti di modularità e la divisione dei compiti tra una ontologia e l'altra e può rendere la definizione delle transazioni tra servizi molto più flessibile ed efficace.

Nella progettazione di processi che possano essere integrati tra loro può risultare utile il *workflow* – che abbiamo visto con riferimento ai processi – al fine di scomporre le attività in singole istanze risolvibili singolarmente attraverso un servizio web. In tal modo, la composizione delle istanze rende flessibile nel tempo l'offerta dei servizi, rendendo più agevole l'adattamento e l'evoluzione delle applicazioni ad ogni modifica normativa³⁰⁴.

In alcune regioni, ad esempio, è stata introdotta l'orchestrazione di processi mediante “execution engine”, in grado di gestire le composizioni di servizi. Le orchestrazioni sono invocabili come *web services* e vengono archiviate in un repository che rende disponibile le logiche di processo³⁰⁵.

La composizione dei servizi viene usata in particolare per l'automazione dei flussi documentali e la gestione di processi complessi. Quando è necessario l'intervento anche di utenti e non soltanto di applicativi, vengono utilizzate funzionalità di “workflow management”. Anche la redazione di flussi di lavoro distribuiti e collaborativi viene pubblicato come web service, come applicativo on line³⁰⁶.

³⁰⁴ PELTZ C., *Web Services Orchestration and Choreography*, 2003, in *Computer*, IEEE Computer Society, pp. 46-52.

³⁰⁵ A titolo d'esempio: Regione Marche, Piano d'azione regionale per l'emissione della CNS/TS - Carta Raffaello, accordo programma quadro “Società dell'Informazione”, delibere CIPE 36/02 e 17/03.

³⁰⁶ Cfr. CORRADINI, F. e altri, *Infrastruttura per il miglioramento dei servizi di e-government: considerazioni e linee di sviluppo*, E-Gov Research Group, Università di Camerino.

5.4. Standard cooperativi e architettura SPCC

Nel dicembre 2003, per la realizzazione del Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione (SPCC), è stato istituito un Gruppo di lavoro presso il CNIPA con il compito di definire il modello, l'architettura e le regole per l'interoperabilità, la cooperazione applicativa e l'accesso ai servizi telematici erogati dalle amministrazioni pubbliche.

Questo Gruppo di lavoro ha elaborato, tra gli altri, anche un documento³⁰⁷ di riferimento per la definizione degli standard relativi ai servizi di accesso, interoperabilità e cooperazione del SPCC, che ha avuto il duplice scopo:

- determinare gli standard di riferimento dei dati e dei servizi applicativi ed infrastrutturali;
- definire le modalità di utilizzo dei servizi infrastrutturali e le specifiche tecniche relative agli aspetti non coperti dagli standard.

L'elaborazione di questo documento è stata ottenuta prendendo in considerazione standard internazionali indipendenti dagli strumenti di sviluppo e dai prodotti di mercato. Ogni Ente, nel recepire tali specifiche, può concentrare i propri sforzi nella graduale realizzazione delle logiche di business dei propri servizi, scegliendo i prodotti di mercato più adatti alle proprie esigenze, nel rispetto, comunque, delle regole e degli standard definiti nell'ambito dell'SPCC.

Nel documento sono esposte le considerazioni e le valutazioni emerse nel corso delle riunioni del Gruppo di lavoro ed i contributi dei partecipanti in merito agli aspetti esaminati.

L'elaborato costituisce un compendio degli standard applicabili alle principali componenti di una architettura di cooperazione applicativa e rappresenta un punto di partenza per i documenti di specifica di dettaglio relativi alle singole

³⁰⁷ CNIPA, *Sistema pubblico di cooperazione: standard e tecnologie*, documento elaborato dal Gruppo di lavoro per i Servizi di interoperabilità, cooperazione applicativa ed accesso del Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione, 25 novembre 2004. Disponibile sul sito istituzionale del CNIPA.

componenti architetturelle dell'SPCC. Per ciascuno di questi documenti sono ulteriormente definiti e dettagliati gli standard da applicare in termini di specifiche.

5.4.1. Il modello SPCC

Come abbiamo visto nel capitolo precedente, il Sistema Pubblico di Cooperazione (SPCoop) è quella parte del SPCC che gestisce ed eroga servizi per abilitare la cooperazione applicativa e perseguire la *“interazione tra i sistemi informatici delle pubbliche amministrazioni per garantire l'integrazione dei metadati, delle informazioni e dei procedimenti amministrativi”*³⁰⁸.

Il SPCoop è caratterizzato:

- da un protocollo di comunicazione;
- da una serie di linguaggi che descrivono le caratteristiche dei servizi, definite dagli accordi di servizio (livelli di sicurezza, livelli di servizio, ecc.);
- da un sistema di registri per gli accordi di servizio.

Il modello SPCC impiega componenti tecnologici ed organizzativi disegnati dal CNIPA in aderenza agli standard internazionali, vere e proprie tecnologie per la cooperazione.

I servizi vengono erogati e fruiti attraverso tecnologie e standard che generalmente vengono indicati “Web Services”. Grazie a queste tecnologie e a questi standard, qualunque funzionalità è esportabile e richiamata da remoto a prescindere dalla piattaforma di riferimento. I Web services forniscono un approccio comune per definire, pubblicare e usare servizi secondo il modello Service Oriented Architecture (SOA)³⁰⁹.

I Web Services presentano diversi livelli di definizione: gli aspetti di base (standard e tecnologie che implementano gli standard) hanno un sufficiente livello

³⁰⁸ Art. 72 c.1 lett. e) CAD.

³⁰⁹ HAO HE, 2003, *What is Service-Oriented Architecture?*, disponibile all'URL: <http://webservices.xml.com/pub/a/ws/2003/09/30/soa.html> (ultima consultazione: 17 marzo 2009).

di maturazione, mentre gli aspetti più avanzati necessitano ancora di ulteriori studi e sviluppi, in primo luogo scientifici.

Abbiamo visto in precedenza, come funziona operativamente la cooperazione applicativa. Ora vediamo nel dettaglio ciascuno degli elementi fondamentali dell'architettura sottostante il SPCoop: l'accordo di servizio, la busta di e-government, la porta di Dominio, i servizi SICA.

5.4.2. L'accordo di servizio

Dato che il servizio applicativo vede interloquire almeno due soggetti (erogatore e fruitore del servizio), il suo funzionamento deve essere regolamentato da un accordo stipulato tra i soggetti cooperanti: l'*accordo di servizio*³¹⁰, appunto.

Tale accordo, basato su linguaggio XML, rappresenta la definizione formale dei servizi applicativi, ovvero dell'insieme delle funzionalità che una PA eroga o di cui fruisce mediante esposizione di moduli applicativi e secondo le modalità e le regole tecniche previste dal SPCoop.

È il “cardine” della gestione del *ciclo di vita* del servizio, articolato nelle seguenti fasi:

1. definizione dell'accordo di servizio;
2. registrazione dell'accordo di servizio sul registro SICA nazionale generale;
3. implementazione del servizio;
4. presentazione del servizio sul SPCoop;
5. erogazione e fruizione del servizio sul SPCoop;
6. dismissione dell'accordo di servizio e del servizio dal SPCoop.

I servizi sono gestiti per versioni di accordo di servizio e più versioni di uno stesso servizio possono essere erogate nello stesso momento. Ogni versione segue

³¹⁰ La versione 1.1 delle specifiche dell'Accordo di servizio è stata rilasciata il 14 ottobre 2005. Il documento è disponibile all'URL: http://www.openspcoop.org/openspcoop_v3/doc/spcoop/SPCoop-AccordoServizio_v1.0_20051014.pdf (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

un ciclo di vita autonomo, definito dal soggetto responsabile dell'Accordo di servizio.

Vediamo ciascuna delle fasi del ciclo di vita del servizio.

1. Definizione dell'accordo di servizio

Il servizio viene ideato e formalizzato nell'accordo generale di servizio, eventualmente anche negli accordi specifici sul livello di servizio e sul livello di utilizzo. Questa fase si può fondare su due approcci: l'accordo generale può essere concepito unilateralmente dal soggetto titolare dell'erogazione (o da soggetto delegato). Questo è l'approccio unilaterale. Oppure l'accordo è ideato in modo congiunto dall'erogatore e dal fruitore del servizio, seguendo un approccio concordato³¹¹.

Nell'accordo sono inserite indicazioni relative, ad esempio, all'affidabilità del software, all'impegno di non regressione, alla rapidità di correzione di anomalie, e così via.

2. Registrazione dell'accordo di servizio sul registro SICA nazionale generale

In questa fase le attività di registrazione sono molteplici, e possono essere così sintetizzate:

- i titolari dei servizi erogatori vengono registrati nell'indice dei soggetti della comunità SPCoop (SICA generale);
- vengono poi registrati gli accordi generali di servizio nel catalogo degli accordi (SICA generale);
- viene effettuata la registrazione degli accordi specifici di servizio nel catalogo degli accordi (SICA generale o secondario);
- i servizi da presentare vengono inseriti nel registro dei servizi (SICA generale o secondario);

³¹¹ Anche gli accordi specifici di livello di servizio e di livello di utilizzo possono seguire uno dei due approcci.

- infine viene effettuata la registrazione dei porti di accesso ai sistemi erogatori nella rubrica degli indirizzi (SICA generale o secondario).

3. Implementazione del servizio

Seguendo le specifiche concordate nell'accordo di servizio, viene dunque realizzato il servizio.

L'erogatore e il fruitore del servizio devono implementare i rispettivi sistemi nel rispetto di quanto definito nell'accordo, anche con riferimento ai livelli di servizio e ai livelli di utilizzo.

I servizi devono essere conformi ai limiti imposti dalla definizione degli accordi di servizio e devono essere rispettati i vincoli relativi all'implementazione delle tecnologie di connessione e di trasporto³¹². Nello scambio dei messaggi, sia le interfacce, sia le tecnologie di interconnessione e trasporto devono essere obbligatoriamente specificate nell'accordo di servizio e devono conformarsi agli standard SPCoop.

4. Presentazione del servizio sul SPCoop

È la "messa in opera" dei servizi, la fase in cui questi vengono presentati in rete dai titolari dei sistemi erogatori.

5. Erogazione e fruizione del servizio sul SPCoop

In conformità con quanto stabilito nell'accordo, il servizio viene erogato svolgendo altresì attività di tracciatura e monitoraggio delle interazioni tra erogatore e fruitore.

6. Dismissione dell'accordo di servizio e del servizio dal SPCoop

Una volta che venga comunicato ai sistemi fruitori che un determinato servizio sarà dismesso (ovvero eliminato dal SPCoop), si procede all'archiviazione

³¹² Nell'ambito dell'SPCC i servizi di trasporto dati riguardano tre diversi ambiti: *Intranet* (connessione interna all'amministrazione); *Infranet* (interconnessione tra tutte le pubbliche amministrazioni); *Internet*.

del servizio, dell'accordo di servizio e dei giornali di tracciatura. Possono inoltre essere archiviati eventuali supporti definiti nell'accordo di servizio.

5.4.3. La busta di e-government

I messaggi tra le porte di dominio coinvolgono applicazioni e non operatori umani, di conseguenza il contenuto di questi messaggi deve essere strutturato in modo tale da permettere un'elaborazione automatica.

Al fine di definire una struttura standard di interscambio è stata introdotta la *busta di e-government*³¹³, un contenitore predefinito in grado di trasportare qualsiasi tipo di informazione da una porta di dominio a un'altra.

La busta di e-government è il protocollo applicativo con cui i servizi applicativi sono invocati da remoto. È una estensione dello standard SOAP 1.1, necessaria al fine di supportare la sicurezza *point-to-point*, l'affidabilità della trasmissione e la tracciatura di tutte le comunicazioni. Si tratta dunque di una estensione SOAP progettata appositamente per il SPCoop.

Essa prevede l'utilizzo di un *header* elaborato dalle porte di dominio e in grado di trasferire tutte le informazioni necessarie per implementare le funzionalità in modo trasparente rispetto alle applicazioni che fanno uso delle porte.

La busta di e-government costituisce dunque elemento fondamentale per gli scambi applicativi tra le porte di dominio. Essa può essere scomposta in due parti: la busta vera e propria ed il contenuto della stessa.

La prima componente, la *busta*, contiene le indicazioni relative al mittente, al destinatario, al servizio richiesto e al profilo di collaborazione utilizzato. Tale busta viene gestita automaticamente dalle componenti di cooperazione delle porte di dominio e ha un formato standard indipendente dal contenuto della busta stessa. La busta "incapsula" il contenuto applicativo del messaggio e fornisce

³¹³ La versione 1.1 delle specifiche della busta di e-Government è stata rilasciata il 14 ottobre 2005. Il documento è disponibile all'URL: http://www.cnipa.gov.it/site/_files/SPCoop-Busta%20e-Gov_v1.1_20051014.pdf (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

informazioni per il suo trattamento adottando standard internazionali (XML, SOAP, MIME, ecc.)

La seconda parte, il *contenuto applicativo*, rappresenta il messaggio vero e proprio ed è costituita dall'insieme delle informazioni previste per lo specifico servizio: ad esempio, i dati identificativi personali di una richiesta di informazione anagrafica. La parte di contenuto applicativo è generalmente gestita dalle applicazioni interne al dominio dell'ente.

La busta di e-government e i metodi di interazione previsti dalle porte di dominio definiscono le modalità con cui diverse amministrazioni possono interagire tra loro, stabiliscono cioè la grammatica del processo di interazione.

Rimane da definire la semantica dei messaggi comunicati (*rectius*: dei dati e delle informazioni). Stabilire una semantica comune introduce livelli di complessità ben superiori alla definizione di un modello tecnologico per l'interazione, come vedremo meglio nel prosieguo.

5.4.4. La porta di dominio

Mentre la busta di e-government è il protocollo attraverso il quale le porte di dominio comunicano tra loro; la porta di dominio³¹⁴, alla quale abbiamo già accennato nel capitolo precedente, rappresenta l'interfaccia attraverso la quale un'amministrazione dialoga e interopera con un'altra.

La Porta di dominio è dunque l'infrastruttura standard di connessione di ogni PA al sistema SPCoop e gestisce lo scambio a livello connessione (HTTP), la sicurezza a livello connessione (SSL, TLS) e a livello porta (WS-Security), il trattamento della busta di e-government.

³¹⁴ La versione 1.0 del documento con le specifiche per la Porta di dominio è stata rilasciata il 14 ottobre 2005. Il documento è disponibile all'URL: http://www.openspcoop.org/openspcoop_v3/doc/spcoop/SPCoop-PortaDominio_v1.0_20051014.pdf (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

Tutti i servizi applicativi sono erogati e fruiti attraverso la porta di dominio. Essa è un elemento logico: la piattaforma dove vengono rese disponibili le interfacce applicative dei servizi³¹⁵.

5.4.5. I Servizi infrastrutturali per la cooperazione applicativa

I Servizi infrastrutturali per la cooperazione applicativa (SICA) svolgono un ruolo infrastrutturale a livello di coordinamento, per regolamentare le interazioni tra le PPAA centrali e locali che si interfacciano mediante i servizi applicativi e attraverso le porte di dominio.

I SICA sono costituiti dalle seguenti componenti:

- (i) Il registro dei servizi (SICA), e Banche dati documentali. Il registro dei servizi comprende l'indice dei soggetti, l'elenco degli erogatori, il catalogo degli accordi e la rubrica degli indirizzi;
- (ii) Le porte di dominio (componente di integrazione ed interoperabilità);

Il registro contiene le informazioni necessarie alla implementazione delle interazioni tra soggetti pubblici e privati attraverso il SPCC. I dati contenuti nei registri possono essere utilizzati sia in fase di progettazione che durante le interazioni telematiche (run time).

I requisiti che il registro deve avere sono i seguenti:

- deve essere quanto più possibile rispondente a specifiche e/o standard, implementati da prodotti commerciali e open;
- deve essere interfacciabile sia da utenti che da applicazioni;
- deve essere indipendente da una specifica piattaforma software;
- deve fornire funzionalità di ricerca e pubblicazione;

³¹⁵ Spesso la porta di dominio funge da *proxy* e *dispatcher* verso altre piattaforme di *back-end* presso le quali sono effettivamente dispiegate le logiche applicative dei servizi.

- deve essere corredato da API supportate dai principali linguaggi, nonché architetture applicative di sviluppo per servizi web;
- deve fornire informazioni per la determinazione delle interfacce con le quali vengono esposti i servizi web,
- deve consentire di catalogare servizi secondo diversi indici di classificazione;
- deve consentire di realizzare una struttura federata di replica di informazioni.

Come è stato previsto dal richiamato documento “Standard e Tecnologie”, la definizione degli standard per lo sviluppo delle predette componenti infrastrutturali avrà uno sviluppo incrementale guidato dai progetti istituzionali sviluppati dalle PPAA sia locali che centrali.

Gli standard sono scelti tra quelli “*de facto*” – quelli cioè che si sono affermati sul mercato – e osservando le indicazioni emanate dagli enti preposti alla emissione di standard internazionali. Lee specifiche di dettaglio approfondiscono gli aspetti non trattati dagli standard o comunque non consolidati sul mercato.

Quanto al registro dei servizi, OASIS (Organization for Advacement of Structured Information Standard) ha standardizzato due tipologie di registri federabili che rispondono ai requisiti richiesti: UDDI ver. 2 ed ebXML 3.0.

La specifica UDDI [UDDI 2.0] propone la creazione di una directory di cosiddetti “business services”, e prevede la catalogazione di servizi, applicazioni e altri componenti software sviluppati per facilitare la comunicazione tra diverse organizzazioni. La specifica definisce le modalità di registrazione e ricerca delle informazioni relative a un servizio e alle sue interfacce applicative ed è basata sull'utilizzo di standard esistenti quali XML e SOAP.

In particolare la specifica definisce:

- la struttura di un registro di distributori di servizi e dei servizi stessi;

- le API che possono essere utilizzate per accedere o aggiornare il registro stesso.

Le informazioni presenti in un registro UDDI possono essere organizzate secondo i seguenti schemi logici:

- (i) White Pages, che contengono le informazioni anagrafiche di una organizzazione, quale il nome, l'indirizzo, il numero di telefono oltre ad identificativi del settore (DUNS);
- (ii) Yellow Pages, che contengono le informazioni sui vari servizi messi a disposizione dalle organizzazioni;
- (iii) Green Pages, che contengono le informazioni tecniche sul servizio Web e possono includere anche la descrizione tecnica del servizio (WSDL). Le Green Pages contengono informazioni relative a protocolli o specifiche necessarie per accedere ai servizi.

5.4.6. Le banche dati documentali

Le Banche dati documentali sono dei registri che contengono documenti strutturati e non strutturati a supporto della cooperazione sul SPCC. I documenti non strutturati costituiscono delle descrizioni in linguaggio naturale, mentre i documenti strutturati utilizzano un formalismo XML.

XML, infatti, supportando sia la sintassi che la semantica dei dati, costituisce un elemento fondamentale per l'interoperabilità e la condivisione dei documenti formali. I principali fattori che ne hanno determinato il successo sono i seguenti:

- costituisce uno standard aperto;
- utilizza supporti come file di testo e quindi richiede un livello tecnologico minimo;
- incapsula dato e metadato (autodocumentante, persistenza nel tempo, ecc.);

- è caratterizzato da una neutralità tecnologica;
- esiste una vasta famiglia di tecnologie standard correlate (XSLT, XPath, WS);
- è presente una grande disponibilità di tool e applicazioni;

Per poter condividere (scambio dati, applicazioni, ecc.) documenti XML è necessario conoscere la loro struttura. Questa è descritta attraverso metalinguaggi standard il cui prodotto è uno “schema XML”.

Un repertorio mette a disposizione gli schemi XML relativi ad una categoria di dati e di applicazioni (ad esempio: contabilità, tasse, salute) e di utenti (per esempio: ordini professionali, P.A).

I repertori di schemi XML favoriscono dunque l'interoperabilità, la diffusione delle migliori pratiche ed il riuso. Perciò sia organismi pubblici che privati hanno realizzato repertori di schemi e banche documentali dedicate.

Affinché un repertorio di schemi XML possa raggiungere gli obiettivi prefissati, è necessario che, nella progettazione, vengano considerati con la massima attenzione, fra gli altri, le banche documentali a supporto, gli aspetti concernenti gli standard e le modalità di pubblicazione degli schemi.

A livello unitario, dovranno essere costituite e mantenute le seguente banche documentali:

1. repertorio degli schemi XML;
2. linee guida per la realizzazione di schemi XML;
3. repertorio dei metadati;
4. banche documentali a supporto.

Per quanto riguarda le banche documentali a supporto si può suggerire di rendere disponibili almeno le seguenti tipologie di documenti:

- generalità sui metadati;

- specifiche tecniche e standard di riferimento;
- guide alla realizzazione di servizi e siti Web;
- studi di fattibilità e progetti delle Amministrazioni;
- strumenti di ausilio (tool);
- archivio storico dei documenti;
- riferimenti e link di interesse;
- forum di discussione e FAQ.

Tutti i documenti dovranno essere resi disponibili attraverso le banche documentali in formato XML essi stessi ed almeno in un altro formato standard, per ogni documento dovranno essere adottati i seguenti criteri di classificazione:

- sintesi dei contenuti;
- versione corrente: data, versione, stato del documento, editore, commenti;
- storia delle modifiche: data, versione, stato del documento, editore, autore, commenti.

5.4.7. *Formato dei dati*

Focalizzando l'attenzione sui metalinguaggi adottati per descrivere il formato dei dati vengono di seguito commentate le caratteristiche dei formalismi standard o in via di standardizzazione da utilizzare:

- (i) DTD (Document Type Definition), Rappresenta la sintassi implicitamente definita nella specifica standard di XML [XML]. Di fatto è un sottoinsieme, adattato alla "semplicità di XML", del metalinguaggio dell'antenato di XML, cioè SGML (Standard Generalized Markup Language) ISO8879, 1976. E' il metalinguaggio per la formazione di schemi XML più semplice e più diffuso. E' ampiamente supportato e sono disponibili numerosissimi tools. Ha alcuni limiti espressivi e non

consente una vera e propria tipizzazione dei dati né la descrizione della loro struttura.

- (ii) W3C XML Schema, E' il metalinguaggio per la produzione di schemi XML, elaborato e pubblicato come standard dal W3C [W3C XML Schema]. Permette una descrizione granulare degli schemi, la tipizzazione dei dati e la definizione della loro struttura. E' ampiamente supportato e sono disponibili numerosi tools. E' molto complesso e l'apprendimento non è banale. E' scritto in XML e, anche per questo, è molto prolisso. Quindi non è adatto a far partecipare alla progettazione i non esperti (ad esempio, committenti). Non presenta un trattamento omogeneo degli elementi e degli attributi e per quanto concerne questi ultimo è affetto da alcune limitazioni espressive.
- (iii) RELAX NG, E' il metalinguaggio [RELAX NG] realizzato da OASIS (<http://www.oasis-open.org/>), fondamentale organizzazione non profit, dedicata allo sviluppo e alla promozione degli standard relativi alle informazioni strutturate. E' allo stadio finale di standardizzazione come ISO/IEC 19757-2 da parte dello stesso gruppo di lavoro ISO che ha standardizzato SGML (l'antenato di XML) ISO/IEC JTC1/SC34/WG1. Permette di descrivere lo stesso schema con due sintassi totalmente equivalenti: una in XML e l'altra derivata da DTD con i suoi vantaggi in termini di semplicità e leggibilità (sono disponibili tool per la conversione fra le due sintassi). Grazie ai presupposti logici, ha una espressività praticamente illimitata. Tratta omogeneamente elementi ed attributi. Per scelte progettuali la sua sintassi non ha espressioni per la tipizzazione e la strutturazione del dato ma, per tali scopi, può far riferimento a librerie esterne (come i tipi dati del W3C XML Schema). Le applicazioni e i tool non sono numerosi come per i precedenti metalinguaggi ma stanno crescendo rapidamente.

5.4.8. Dati, metadati e tassonomia

Una tassonomia rappresenta un metodo di classificazione sistematica di oggetti. Nel contesto dell'SPCC il termine viene utilizzato per indicare un insieme di specifiche formali per la raccolta ed archiviazione di metadati e dati in registri elettronici.

L'approccio scelto per effettuare tale classificazione è di tipo graduale e parte dalla rilevazione di quanto già esistente nei progetti di e-Government, per approdare alla raccolta sistematica degli schemi dei dati di interesse nazionale.

Per la descrizione degli schemi dei dati, dei servizi e dei documenti vengono utilizzati, prevalentemente, formalismi basati sul linguaggio XML (XML Schema, Relax NG, WSDL).

La costruzione della tassonomia nell'ambito SPCC prevede la classificazione delle differenti tipologie di servizi (sia applicativi che infrastrutturali), e dei dati. Tali classificazioni possono essere basate su diversi criteri di omogeneizzazione tra di loro anche intersecabili, ad esempio i dati ed i servizi anagrafici, territoriali, previdenziali, gli eventi della vita ecc.

La costruzione di una tassonomia prevede che siano enunciati i principi a cui dovranno attenersi tutte le amministrazioni aderenti al programma di cooperazione. A puro titolo indicativo, di seguito ne vengono enunciati alcuni esempi:

- precedenza degli standard usati nel catalogo (standard preesistenti);
- regole di nomenclatura:
- formato dei nomi;
- designatori di standard (codice, descrizione, numero, tipologia);
- utilizzo di acronimi ;
- contesto;

- scopo;

L'AIPA, a suo tempo, aveva avviato iniziative di studio e di sperimentazione per migliorare la qualità dei dati presentando, agli inizi del 2002, il documento "I dati pubblici: linee guida per la conoscibilità, l'accesso la comunicazione e la diffusione", che abbiamo già richiamato nel capitolo 2.

Lo studio, sulla base dell'accordo di collaborazione stipulato successivamente tra l'Autorità e l'ISTAT, fornisce la definizione dei criteri guida per l'analisi e la gestione della qualità dei dati nella Pubblica Amministrazione, con riferimento specifico a due ambiti di particolare importanza e criticità:

- i dati toponomastici presenti negli archivi Amministrativi per la localizzazione geografica dei soggetti fisici e delle unità economiche;
- i dati amministrativi utilizzati per la costruzione di indicatori statistici sulle imprese e le istituzioni private riguardanti il mercato del lavoro.

I risultati di tale lavoro, una volta pubblicati, costituiranno il riferimento daranno lo spunto per le successive iniziative di standardizzazione e definizione della qualità dei dati in ambito Nazionale per il sistema SPCC.

L'indirizzo strategico del CNIPA, in continuità con quanto già realizzato, è stato quello di sviluppare le attività in modo incrementale, sotto la guida dei progetti istituzionali sviluppati dalle pubbliche amministrazioni sia locali che centrali, in modo da poter riutilizzare le esperienze innovative che sono state già fatte in questo campo.

A esempio, tra i più recenti progetti innovativi, approvati dal Dipartimento per l'Innovazione e le Tecnologie nell'ambito dell'attuazione del Piano d'azione di e-government nazionale, troviamo il progetto SIGMA TER, che si inquadra nel contesto caratterizzato dal Piano di Decentramento del Catasto ai Comuni, in esecuzione della prima legge Bassanini e secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 112/98 che ridisegna i rapporti tra Stato ed Enti Locali ed assegna un ruolo determinante ai Comuni per quanto riguarda le funzioni catastali.

In linea con la metodologia incrementale scelta per effettuare la tassonomia, è stata presentata – a titolo esemplificativo – una proposta di standardizzazione per il campo ‘INDIRIZZO’ nell’ambito del progetto “Servizi integrati catastali e geografici per il monitoraggio amministrativo del territorio”, cui partecipano l’Agenzia del Territorio, cinque regioni, cinque provincie, dodici comuni e due comunità montane³¹⁶.

5.4.9. Standard e processi in ambito SPCC

La gestione dei processi costituisce uno dei argomenti più interessanti su cui si concentrano gli sforzi di molte aziende. Riuscire a definire uno standard con cui descrivere un processo aziendale costituisce un enorme passo avanti in termini di flessibilità e ritorno degli investimenti. Infatti se da un lato i web services sono visti come un elemento chiave per integrare i sistemi Legacy, dall’altro è necessario disporre di strumenti e standard che permettano di descrivere il processo per poter intervenire in modo più semplice e flessibile alle richieste di cambiamento. Gli enti OASIS e W3C stanno lavorando alla definizione degli standard per la gestione dei processi. Fino ad qualche tempo fa il lavoro di queste due organizzazioni poteva apparire in sovrapposizione ed in complotto, questa situazione ha fatto pensare a molti come ad una guerra sugli standard.

In realtà, anche se sono deputati a svolgere le medesime mansioni, il loro approccio ai processi di business e alle applicazioni è sensibilmente differente.

Per le differenziare il lavoro di OASIS da quello di W3C si utilizzano spesso i termini *Orchestrazione* e *Coreografia*:

Orchestrazione: si riferisce all’esecuzione di un processo che può interagire con Web Services interni o esterni. L’orchestrazione definisce le interazioni dei Web Services a livello di messaggi, la logica di processo e l’ordine delle interazioni. Queste interazioni possono coinvolgere molte applicazioni e/o organizzazioni definendo un processo transazionale. L’orchestrazione è sempre controllata da

³¹⁶ Progetto SIGMA-TER. Il sito ufficiale è: www.sigmater.it

una sola organizzazione. Coreografia: rappresenta uno scenario piu' collaborativi rispetto all'orchestrazione, in cui ogni organizzazione coinvolta nel processo descrive la sua parte di processo. La Coreografia traccia la sequenza dei messaggi che possono coinvolgere molteplici organizzazioni e molteplici fonti. L'Orchestrazione si differenzia dalla Coreografia perche' descrive il flusso dei processi controllato da una sola organizzazione. La Coreografia e' piu' collaborativi e traccia i messaggi scambiati da piu' organizzazioni, dove nessuna e' proprietaria di tutta la collaborazione.

Un aspetto importante del modello di cooperazione è quello relativo alla definizione e interpretazione delle strutture informative sottostanti i servizi.

Nel definire ad esempio le operazioni esposte da servizi, è necessario preventivamente definire il tipo di informazione che viene veicolata attraverso l'operazione stessa (come parametri di input e output); tale definizione, invece di essere "reinventata" ogni volta, potrebbe basarsi su uno schema concettuale condiviso tra tutte le organizzazioni che hanno necessità di quel particolare tipo d'informazione.

Estendendo l'orizzonte, un servizio, oltre alle operazioni offerte, alle conversazioni supportate, ai livelli di qualità garantiti e ai requisiti di sicurezza richiesti, dovrebbe descrivere anche la concettualizzazione del dominio applicativo a cui esso si riferisce: l'ontologia.

Difficilmente Internet, nella sua complessità, riuscirà ad acquisire nei prossimi anni le caratteristiche del *Web Semantico* e a far propria la sua innovativa visione. Gli strumenti tecnici sono in via di definizione, ma il lavoro è ancora immenso.

Tuttavia in progetti specifici, di rilevanza pubblica ad esempio, quegli strumenti di conoscenza potrebbero essere impiegati efficacemente e, in tempi relativamente brevi, potrebbero favorire la costruzione di uno scenario semantico di grande utilità.

Anche grazie al fascino del modello proposto da Tim Berners-Lee, numerosi centri, privati e pubblici, hanno avviato progetti su questi temi di ricerca; e lo stesso W3C ha attivato un gruppo di lavoro *ad hoc*. Tutto ciò ha portato alla creazione di strumenti già perfettamente utilizzabili in ambiti e contesti definiti, come ad esempio potrebbe essere quello della funzione pubblica.

Gli strumenti per la cooperazione orizzontale e verticale propri del *Web Semantico*, invero, bene si adatterebbero alle esigenze del “Sistema Paese” in uno scenario di e-government. Dati e informazioni potrebbero così essere gestiti in modo cooperativo, semantizzati in base alle necessità di conoscenza.

Conclusioni:

“sistema e-government”

I progetti sorti a livello locale, nazionale e internazionale fanno emergere come e in che misura nelle Pubbliche Amministrazioni sia sentito il problema di classificare e descrivere l'informazione elettronica attraverso formati standard e condivisi, per trattare dati e creare conoscenza a tutti i livelli: *Intranet*, *Infranet* e *Internet*.

Ciò è ancor più evidente allorquando si pensi che con lo sviluppo di un modello istituzionale a vocazione federale i procedimenti e i processi decisionali saranno sempre più inter-amministrativi e, dunque, si dovranno realizzare sistemi informativi integrati per il valido scambio di dati e documenti.

XML risulta ormai da anni il formato per la gestione dei dati che più di ogni altro è in grado di realizzare questi importanti obiettivi, riconoscendo nei sistemi aperti, nell'interoperabilità e nella cooperazione applicativa i pilastri su cui costruire la Pubblica Amministrazione del “Sistema Paese”. Del resto, l'utilizzo di XML in ambito e-government rispecchia le istanze della comunità scientifica, che spinge per l'adozione di formati standard e aperti per la rappresentazione delle informazioni come unica strada per valorizzare il patrimonio informativo, e favorire così l'accesso alla conoscenza.

Ciò nonostante l'XML, da solo, non riesce a tutelare i principi di inalterabilità, autenticazione, validità legale del documento, soprattutto nel perdurare del tempo. Accanto quindi all'XML che garantisce l'interoperabilità, occorre affiancare il PDF supportato da tecniche quali i timbri digitali o le firme digitali.

L'impiego di tecnologie di cooperazione può altresì favorire la realizzazione di una Pubblica Amministrazione unitaria e integrata, capace di conseguire obiettivi di *buon governo*.

In questa prospettiva, l'analisi svolta permette di delineare ulteriori linee di ricerca sul futuro del “governo elettronico”.

Anzitutto, si rende necessario uno studio in tema di interoperabilità dei sistemi e cooperazione applicativa che possa definire modelli semantici per la gestione dei procedimenti e dei servizi inter-amministrativi. L'obiettivo necessiterebbe, tra l'altro, di individuare i significati espressi dai metadati per lo scambio delle informazioni, talché – attraverso ontologie condivise – sia realmente ipotizzabile una perfetta integrazione di dati e processi tra amministrazioni. L'automazione di procedure *inter-dominio* presuppone infatti che le macchine siano in grado di interpretare il significato dei dati e dei documenti scambiati, e di descrivere anche la loro struttura e sintassi.

Ad un diverso livello, di più ampio respiro, occorrerebbe approfondire il tema della *governance* dell'innovazione in ambito pubblico, in quanto fattore strategico per il conseguimento degli obiettivi di buon governo (si parla a tal proposito di “*good governance*”³¹⁷).

La visione dell'e-government come un unitario sistema di riferimento (il *sistema* pubblico, dunque) deve infatti emergere anche in una *governance* di indirizzo coerente, che valorizzi la cooperazione e il coordinamento di tutte le forze in campo (amministrazioni locali, regionali, centrali) e del ruolo svolto da ciascuna di esse³¹⁸.

³¹⁷ European Commission, “European governance”, White Paper, COM(2001) 428 final, Bruxelles, 5.8.2001. Il libro bianco individua cinque principi alla base della buona *governance*: “*Five principles underpin good governance and the changes proposed in this White Paper: openness, participation, accountability, effectiveness and coherence*”.

³¹⁸ Il sistema di *governance* delle politiche nazionali in materia di e-government è articolato su più livelli: Conferenza unificata Stato-regioni-città e autonomie locali, Commissioni di coordinamento per l'e-government con rappresentanze di regioni, province, comuni e comunità montane; Tavolo congiunto permanente sull'e-government; Comitati tecnici, e così via.

Va ricordato che la riforma costituzionale del 2001³¹⁹ ha attribuito allo Stato un ruolo di regia in materia di “*coordinamento informativo statistico e informatico dei dati dell'amministrazione statale, regionale e locale*”³²⁰. Come ha chiarito in più occasioni la Corte Costituzionale, l'attribuzione di questo potere di coordinamento deve essere considerato in un'accezione limitata che ricomprende solo quello meramente tecnico. Il suo esercizio non può infatti rappresentare una limitazione dell'autonomia organizzativa delle amministrazioni, alle quali è demandato l'esercizio delle funzioni amministrative. Lo Stato è dunque chiamato a dettare le regole tecniche e gli standard tecnologici necessari per garantire lo scambio di informazioni tra pubbliche amministrazioni, mentre ogni altro profilo tecnologico e operativo resta nella potestà legislativa ed organizzativa delle regioni e degli enti locali³²¹. Per questa ragione è importante definire le regole operative per una efficace *governance* multilivello dell'innovazione.

Sotto questo profilo, l'indagine dovrebbe partire dalla considerazione che in letteratura – come sappiamo – il concetto di *governance* non è univocamente definito e in quanto tale non in grado di “*favorire una comprensione chiara dei meccanismi di interazione e regolamentazione considerati e quindi di dar conto della specificità, analitica e significativa, del concetto stesso*”³²².

Le posizioni spaziano, invero, da una visione Stato-centrica, nelle quali il Governo è comunque l'attore principale che governa la società attraverso l'elaborazione e l'implementazione di determinate azioni di *policies* (*governance with government*), al c.d. “*network approach*”, che valorizza la struttura autopoietica e dei sistemi sociali (*governance without government*).

³¹⁹ Legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3.

³²⁰ Cfr. art. 117 Cost., c. 2, lettera r). Per un interessante scritto sul tema, si veda MARONGIU, D., *Il governo dell'informatica pubblica*, Napoli, 2008.

³²¹ Cfr. Corte cost. 16 gennaio 2004, n. 17; Corte cost. 26 gennaio 2004, n. 36; Corte Cost., 23 giugno 2005, n.27; Corte Cost., 12 gennaio 2005, n.31; da ultimo: Corte Cost. 14 maggio 2008, n. 133 e Corte Cost. 7 maggio 2008, n. 145.

³²² Cfr. il documento elaborato da Formstat e dallo staff Linea Osservatorio Progetto Governance “Significati di Governance”, che elenca alcune definizioni del concetto in esame., anche con riferimento alla pubblica amministrazione. Il documento è disponibile all'URL: <http://www.pubblicamente.it/allegati/Significati%20di%20GOVERNANCE.pdf> (ultimo accesso: 17 marzo 2009).

Tra questi estremi si collocano una pluralità di definizioni e approcci che considerano la *governance* come un processo socio-politico e linguistico. Si ricordi, ad esempio, la Duch School che definisce il concetto in esame come “*cooperative rather than adversarial, with policy outcomes resulting from overcoming the decisional and coordination problems inherent in large complex policy arena*”³²³.

Con riferimento a questo fondamentale problema, è interessante notare l'impostazione data dal Governo al recente Piano “e-gov 2012”, presentato il 21 gennaio 2009 dal Ministro per la Pubblica Amministrazione e l'Innovazione³²⁴.

Il piano quadriennale si articola in ben 27 obiettivi, finalizzati a rendere più efficiente la Pubblica Amministrazione incrementando la qualità e riducendo i costi³²⁵.

Quattro le macroaree nelle quali sono raggruppati gli obiettivi:

- *obiettivi settoriali*, riferiti in particolare alle amministrazioni centrali;
- *obiettivi territoriali*, gli interventi realizzati con le regioni e gli enti locali, in prevalenza tramite Accordi di Programma Quadro;
- *obiettivi di sistema*, riferiti ad interventi di tipo “orizzontale” e trasversale;
- *obiettivi internazionali*, per potenziare l'*e-governance* per lo sviluppo, la *governance* di Internet e il raccordo con Unione europea e OCSE.

Il Piano “e-gov 2012” dovrà affrontare il problema della definizione delle priorità di intervento e, in particolare, quello di coordinare gli obiettivi fissati con lo stato di avanzamento dell'informatizzazione degli enti locali, territorialmente non omogeneo.

³²³ PETERS, B.G., *Governance: A Garbage Can Perspective*, in *Reihe Politikwissenschaft/Political Science Studies*, Wien, 2002.

³²⁴ Sul sito del Dipartimento sono disponibili i documenti di presentazione: www.innovazione.gov.it

³²⁵ Il piano risulta molto ampio e complesso, basti considerare gli ambiti indicati come punti di intervento: scuola e università, uffici giudiziari, servizi sanitari, sportelli online, territorio e informazione spaziale, turismo, beni e attività culturali, laboratori informatici attrezzati, infomobilità, servizi standardizzati, banda larga, dematerializzazione, condivisione di servizi e cooperazione applicativa, promozione della innovazione e della diffusione delle tecnologie, sicurezza dei dati e dei sistemi delle amministrazioni, interoperabilità dei servizi pubblici, riduzione del digital divide, contenuti digitali.

Ciò che si vuole tuttavia evidenziare in questa sede è il tentativo di assumere una visione strategica per lo sviluppo del “Sistema Paese” attraverso l’innovazione, dunque anche attraverso l’e-government³²⁶.

Il Piano si occupa, seppur sinteticamente, di *governance* e di livelli di governo ricordando in primo luogo il ruolo riconosciuto allo Stato ai sensi del richiamato art. 117 Cost., aggiungendo che “*lo Stato promuove intese con regioni e autonomie locali adottando attraverso la Conferenza unificata gli indirizzi per un processo condiviso e coordinato di adozione e sviluppo del Sistema Pubblico di Connettività. Lo Stato si avvale della Commissione permanente per l’innovazione nelle regioni e negli enti locali con funzioni istruttorie e consultive*”³²⁷.

Inoltre, l’obiettivo 25 (macroarea “Obiettivi internazionali”) individua, con riferimento ai rapporti con i Paesi emergenti, un profilo in realtà molto pregnante anche per il nostro sistema nazionale: “*favorire la diffusione delle migliori pratiche di e-government e di e-governance*”.

La valorizzazione delle *best practices* è infatti fondamentale proprio nell’ottica di una *governance* federale dell’innovazione, e non è limitata ad una strategia per ottimizzare le risorse finanziarie degli interventi³²⁸. Giustamente, invece, viene valorizzato il ruolo del CNIPA per migliorare l’efficienza operativa della pubblica amministrazione, e si afferma – tra l’altro – che è suo compito stipulare contratti quadro per la “*diffusione delle best practice come standard*”.

Abbiamo visto che gli standard sono norme che tracciano modelli di riferimento prestabiliti, che si differenziano dalle *best practices* in quanto, rispetto a quest’ultime, sono originati da un approccio *top-down*.

³²⁶ Nella presentazione del Piano si afferma infatti che “*Nell’attività di governo l’attore pubblico deve puntare: al coordinamento delle politiche; all’individuazione delle priorità; alle modifiche legislative per facilitare i processi di innovazione; all’interazione tra scienza e produzione; alla gestione delle risorse pubbliche di sostegno all’innovazione tecnologica; a gestire il processo di apprendimento-valutazione*”.

³²⁷ Cfr. il documento del Ministro “*Il piano di E-government 2012 parte prima*”, disponibile sul sito del Dipartimento.

³²⁸ Cfr. il documento del Ministro *ult.cit.*: “*La disponibilità di risorse finanziarie non deve diventare un limite per il Piano e-gov 2012. Occorre agire in tre direzioni: spendere meglio le risorse disponibili e quelle residue di precedenti cicli di programmazione; integrare con efficacia le risorse proprie con quelle degli enti centrali e degli enti territoriali; ottimizzare, con l’interoperabilità e la diffusione delle best practice la “fitness” dei progetti, ossia l’efficacia per l’utente accrescendo l’accessibilità della PA*”.

Nel Piano “e-gov 2012”, dunque, pare emergere la volontà di raccogliere *bottom-up*, in modo organizzato, le raccomandazioni derivanti dalla selezione delle pratiche migliori, e procedere successivamente all’individuazione di elementi e requisiti che fissino le caratteristiche di un modello organizzativo-funzionale, da proporre dall’alto, appunto, come standard di efficienza.

Premesso che non è dato sapere se questa sia l’interpretazione esatta di quanto affermato nel Piano, e in attesa di ulteriori approfondimenti esplicativi del Dipartimento, si può dire che un simile approccio potrebbe in effetti facilitare il superamento di un problema riscontrato sin dagli inizi dei progetti di e-government: quello culturale.

Se con il Codice dell’amministrazione digitale si sono rafforzati i presupposti per dare slancio e concreta attuazione al processo di ammodernamento, sarebbe tuttavia riduttivo ritenere che gli interventi necessari all’innovazione siano meramente normativi e tecnologici. Determinante per il successo di ogni progetto di rinnovamento è proprio la capacità di modificare se stessi e spingersi verso nuovi modelli più efficienti.

È legittimo chiedersi, allo stato dell’arte, se tutti gli attori del settore pubblico siano pronti a cogliere la sfida dell’innovazione tecnologica. Non può negarsi che in un Sistema Paese tutte le competenze, ad ogni livello, devono essere in grado di confrontarsi ed integrarsi tra loro.

Uno dei grandi temi dei prossimi anni sarà proprio quello della realizzazione di una *governance* federale cooperativa, anche con riferimento all’innovazione tecnologica.. Solo una “visione di sistema” sarà in grado di costruire sovrastrutture di interazione realmente funzionanti.

La standardizzazione dei processi *intra* e *inter*-amministrativi avranno un impatto fortissimo sul processo di riforma della Pubblica Amministrazione. In ogni caso la strada non potrà essere esclusivamente quella dell’imposizione di regole dall’alto, perché in contrasto proprio con il modello federale e decentrato che va delineandosi.

L'adozione di modelli di processo e standard condivisi è ineludibile, e forse l'unica via sarà quella tracciata dalla collaborazione tra Enti locali: la spinta verso la modellazione di un quadro generale omogeneo potrà emergere quale proiezione di istanze *dal basso*. Così potrà svilupparsi un vero e proprio modello organizzativo in grado di creare conoscenza e valorizzare il patrimonio informativo pubblico.

L'e-government, quale piano strategico del “Sistema Paese” per l'innovazione della funzione pubblica, vedrà nella Pubblica Amministrazione un soggetto unico e unitario, integrato nelle funzioni e non solo governato da principi e da regole.

Bibliografia

- AGLIATI M., *I sistemi amministrativi integrati: caratteristiche funzionali e strategie di configurazione*, Milano, 1999.
- ANTHONY, R.N., *Planning and Control Systems: a framework for analysis*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1965.
- ARENA G., BOMBARDELLI M., GUERRA M.P., MASUCCI A., *La documentazione amministrativa: certezze, semplificazione e informatizzazione nel D.P.R. 28.12.2000 n.445*, Rimini, 2001.
- BELISARIO, E., *Il Codice della Pubblica Amministrazione Digitale. Commentario al D.Lgs. N. 82 del 7 marzo 2005*, Milano, 2005.
- BENVENUTI, F., *Funzione amministrativa, procedimento, processo*, in *Riv. Trim. Dir. Pubbl.*, II, 1952.
- BERNERS-LEE, T. e altri, *The Semantic Web*, Scientific American, 2001.
- BERNERS-LEE, T., *Metadata Architecture*, 1997, disponibile all'URL www.w3.org/DesignIssues/Metadata
- BETTI E., *Diritto processuale civile italiano*, Roma, 1936.
- BIANCA C.M., *I contratti digitali*, in *Studium Juris*, 1999.
- BIANCA C.M., PATTI S., PATTI G., *Lessico di diritto civile*, Milano, 1995, 298.
- BONTEMPI, G., REDOLFI, M., *E-government: cooperazione tra pubbliche amministrazioni*, in *Rivista di Diritto, Economia e Gestione delle Nuove Tecnologie*, 2, 2005, Milano.
- BORRUSO R. e altri, *L'informatica del diritto*, Milano, 2004.
- BORRUSO R., *Computer e diritto*, Milano, 1988.
- BORRUSO R., *Computer e diritto. Problemi giuridici dell'informatica*, Vol. II, Milano, 1988.
- BORRUSO R., *L'informatica per il giurista*, Milano, 1990.
- BRUNETTI D., *La gestione informatica del protocollo, dei documenti e degli archivi: guida alla disciplina normativa e tecnica aggiornata con il D. lgs. 7 marzo 2005 n. 82, Codice dell'amministrazione digitale*, Rimini, 2005.
- BURROUGH, P., *Principles of GIS for land resources management*, Oxford, 1986.

- CAMMEO, F. , *Corso di diritto amministrativo*, Padova, 1914
- CAMUSSONE, P.F., *Il sistema informativo. Finalità, ruolo e metodologia di realizzazione*, ETAS Libri, 1977.
- CANDIAN A., *Documentazione e documento*, in *Enc. dir.*, vol. XIII, Milano, 1964, 579.
- CANTONI, F., MANGIA., G., *Lo sviluppo dei sistemi informativi nelle organizzazioni. Teoria e casi*, Milano, 2005.
- CARBONE L., CARINGELLA F., ROMANO F., *Il nuovo volto della pubblica amministrazione tra federalismo e semplificazione*, Napoli, 2001.
- CARLONI E. (a cura di), *Codice dell'amministrazione digitale: commento al D.lgs. 7.3.2005 n. 82*, Santarcangelo di Romagna, 2005.
- CARNELUTTI F., *Documento (teoria moderna)*, in *Novissimo dig. it.*, VI, Torino, 1960, 86 ss..
- CARNELUTTI F., *Teoria generale del diritto*, Roma, 1951.
- CARNELUTTI, F., *Note sull'accertamento negoziale*, in *Studi in memoria di B. Scorza*, Roma, 1940.
- CASSANO G. (a cura di), *Diritto delle tecnologie informatiche e dell'Internet*, Milano, 2002.
- CASSANO G., GIURDANELLA C. (a cura di), *Il codice della pubblica amministrazione digitale: commentario al D. lgs. n. 82 del 7.3. 2005*, Milano, 2005.
- CASSESE S., *L'età delle riforme amministrative*, in *Riv. trim. dir. pub.*, 2001.
- CASSESE S., *La semplificazione amministrativa e l'orologio di Taylor*, in *Riv. trim. dir. pub.*, 1998.
- CERULLI IRELLI V., LUCIANI F., *La semplificazione dell'azione amministrativa*, in *Diritto amministrativo*, 2000.
- CIACCI G., *La firma digitale*, Milano, 2000, 19 e ss.
- COCCO F., *Formazione, archiviazione e trasmissione di documenti con strumenti informatici e telematici*, in *Le nuove leggi civ. comm.*, 2000
- COMOGLIO L.P., *Le prove civili*, Torino, 2004
- CORRADINI F. e altri, *Interoperabilità e cooperazione nell'e-government: il ruolo dei metadati*, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Camerino. Disponibile sul sito: www1.cs.unicam.it.
- CORRADINI F.e altri, *Interoperabilità e cooperazione nell'e-government: il ruolo dei metadati*, Dipartimento di Matematica e Informatica - Università di Camerino. Disponibile sul sito: www1.cs.unicam.it.

- CORRADINI, F. e altri, *Infrastruttura per il miglioramento dei servizi di e-government: considerazioni e linee di sviluppo*, E-Gov Research Group, Università di Camerino. Disponibile sul sito: www1.cs.unicam.it.
- D'ORTA, C., *Finalità, organizzazione e architettura del Sistema Pubblico di connettività (SPC)*, in *Il Diritto dell'Internet*, n. 4, 2005.
- DAVIES, G.B., *MIS: Conceptual, foundations, structure and development*, Mc Graw Hill, 1974.
- DAVIS, W. S., YEN, D. C., *The Information System Consultant's Handbook: Systems Analysis and Design*, Boca Raton: CRC Press, 1999.
- DAY, M., *Metadata for digital preservation: a review of recent developments*, in CONSTANTOPOULOS, P., SØLVBERG, I. T. (eds.), *Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 5th European Conference, ECDL 2001*, Darmstadt, Germany, September 4-9, 2001, Proceedings, Lecture Notes in Computer Science, 2163, Berlin: Springer-Verlag, 2001.
- DE FRANCESCO, G.M., *L'ammissione nella classificazione degli atti amministrativi*, Milano, Soc. ed. "Vita e pensiero", 1926.
- DE SANTIS F., *La disciplina normativa del documento informatico*, in *Corr. giur.*, 1998.
- DE SANTIS F., *Tipologia e diffusione del documento informatico*, in *Corr. giur.*, 1998.
- DELFINI F., *Il D.P.R. 513/1997 ed il contratto telematico*, in *I Contratti*, 1998.
- DEMPSEY, L., RACHEL, H., *Metadata: a current view of practice and issues*, in *Journal of Documentation*, Vol. 54, 2, 1998.
- DUNI G. (a cura di), *Dall'informatica amministrativa alla teleamministrazione*, Roma, 1993.
- DUNI, G., *L'illegittimità diffusa degli appalti d'informatica pubblica*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 1995, pp. 35 e ss..
- DUNI, G., *La teleamministrazione come terza fase dell'informatica amministrativa. Dalla informazione automatica sulle procedure burocratiche al procedimento in forma elettronica*, in AA.VV., *Dall'informatica amministrativa alla teleamministrazione*, IPZS-Libreria dello Stato, 1992.
- FANTIGROSSI U., *Automazione e Pubblica Amministrazione, profili giuridici*, Bologna, 1993.
- FINOCCHIARO G., *Documento elettronico*, in *Contratto e impresa*, 1994.
- FINOCCHIARO G., *Documento informatico e firma digitale*, in *Contratto e impresa*, 1998.
- FINOCCHIARO G., *Firma digitale e firme elettroniche*, Milano, 2003, 25.
- FINOCCHIARO G., *La firma digitale*, in SCIALOJA-BRANCA, *Commentario al Codice civile*, , Bologna-Roma, 2000.

- FINOCCHIARO G., *Tecniche di imputazione della volontà negoziale: le firme elettroniche e la firma digitale*, in CLARIZIA (a cura di), *I contratti informatici*, Trattato dei contratti diretto da Rescigno e Gabrielli, Torino, 2007, 201 e ss..
- FORRESTER, J.W., *Industrial Dynamic*, MIT Press, Cambridge, 1961.
- FRANCESCHELLI V., *Computer, documento elettronico e prova civile*, in *Giur. it.*, 1988, 314 e ss..
- GAMBINO A.M., *Firma digitale (dir. civ.)*, in *Enc. giur. Treccani*, 1999.
- GAMBINO S., D'IGNAZIO G., MOSCHELLA G., *Autonomie locali e riforme amministrative*, Rimini, 1998.
- GIANNANTONIO E., *Manuale di diritto dell'informatica*, Padova, 1998.
- GIANNINI, M.S., *Certezza pubblica*, in *Enc. dir.*, Milano, 1960, VI.
- GORE, A., *Common Sense Government: Works better & Cost Less*, 3rd Report of the National performance Review, 1995.
- GRUBER, T. R., *A translation approach to portable ontologies specifications*. Knowledge Acquisition, 1993.
- GUERRA, M.P., *Circolazione dell'informazione e sistema informativo pubblico: profili giuridici dell'accesso interamministrativo telematico. Tra testo unico sulla documentazione amministrativa e codice dell'amministrazione digitale*, in *Diritto Pubblico*, 2005 fasc. 2 pp. 525-571.
- GUIDA, G. e altri, *Architetture per la sicurezza informatica nei servizi di e-government*, Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria.
- HAO HE, *What is Service-Oriented Architecture?*, 2003. Disponibile all'URL: <http://webservices.xml.com/pub/a/ws/2003/09/30/soa.html>
- HEGEL, G.W.F., *Wissenschaft der Logik (La Scienza della logica)*, 1812.
- IASELLI, M., *La Rete Unitaria della P.A.*, in CASSANO, G. (a cura di), *Diritto delle nuove tecnologie informatiche e dell'Internet*, Milano, 2002
- IRTI N., *Sul concetto giuridico di documento*, in *Riv. dir. proc.*, 1969.
- KIMBALL, R., ROSS, M., *Data Warehouse*, Hoepli, 2006.
- LAUDON K., LAUDON, J., *Management dei sistemi informativi*, Pearson-Prentice Hall, 2006.
- LAZZI, G., *Reingegnerizzazione dei processi*, in BATINI, C., SANTUCCI G., *Sistemi Informativi per la Pubblica Amministrazione: metodologie e tecnologie*, Monografie CNIPA, 1999.
- LIEBMAN E.T., *Manuale di diritto processuale civile*, II, Milano, 1981.
- LISI A., GIACOPUZZI L., *Guida al Codice dell'amministrazione digitale*, Matelica (MC), 2006.

- MAGGIPINTO A., REDOLFI, M., *Modelli architetturali per l'e-government: analisi, problematiche e tendenze nella gestione dei dati*, in *Rivista di Diritto, Economia e Gestione delle Nuove Tecnologie*, 4, 2005, Milano.
- MAIOLI C., *E-governance ed e-government*, Bologna, 2002.
- MAIOLI C., ORTOLANI, C., *Sui profili giuridici della gestione dell'informazione territoriale della Pubblica Amministrazione*, disponibile sul Quotidiano di informazione giuridica Altalex (sito www.altalex.com).
- MARONGIU, D., *Il governo dell'informatica pubblica*, Napoli, 2008.
- MASUCCI A., *Il documento amministrativo informatico*, Rimini, 2000.
- MAYER-SCHONBERGER, V., LAZER, D., *Governance and Information Technology. From electronic Government to Information Government*, MIT Press, 2007.
- MENCHETTI, E., *Codice dell'amministrazione digitale. Commento al D.Lgs. 7 marzo 2005 N. 82*, Rimini, 2005.
- MINERVA M., *L'attività amministrativa in forma elettronica*, in *Il Foro amministrativo*, 1997.
- NIGER S., *L'informatica nella Pubblica Amministrazione*, in PATTARO E. (a cura di), *Manuale di diritto dell'informatica e delle nuove tecnologie*, Bologna, 1999.
- NIGRO, M., *L'azione dei pubblici poteri. Lineamenti generali*, in AMATO, G. e BARBERA, A., *Manuale di diritto pubblico*, Bologna, 1986.
- ORLANDI M., *Il regolamento sul documento elettronico: profili ed effetti*, in *Riv. dir. comm.*, 1998.
- PALMIRANI, M., *Role of the legal knowledge from e-Government to e-Governance*, Atti del workshop *E-Government: Modelling Norms and Concepts as Key Issues*, ICAIL2003, Edinburgh, Scozia, UK, 24-28 Giugno, pp. 9-16, Bologna, 2003.
- PALMIRANI, M., BRIGHI, R., *Metadata for the legal domain*, Atti del Convegno DEXA 2003, Workshop su Web Semantics, Praga, 1-5 settembre, pagg. 105-106, ACM Press, New York, 2003
- PELTZ C., *Web Services Orchestration and Choreography*, 2003, in *Computer*, IEEE Computer Society, pp. 46-52.
- PETERS, B.G., *Governance: A Garbage Can Perspective*, in *Reihe Politikwissenschaft/Political Science Studies*, Wien, 2002.
- POLLIFRONI, M., *Processi e modelli di e-government ed e-governance applicati all'azienda pubblica*, Milano, 2003.
- POLLOCK, J.T., HODGSON, R., *Adaptive Information*, 2004, Wiley.
- QUARANTA, M. (a cura di), *Il Codice della Pubblica Amministrazione Digitale*, Napoli, 2007.

- REDOLFI, M., *Anonimato in rete: note tecniche*, in MAGGIPINTO, A. e IASELLI, M., *Sicurezza e anonimato in rete*, Milano, 2005.
- RICCI G.F., *Aspetti processuali della documentazione informatica*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1994, 863 e ss..
- RIZZO F., *Valore giuridico ed efficacia probatoria del documento informatico*, in *Dir. inf.*, 2000, 217.
- SANDULLI A., *La semplificazione*, in *Riv. trim. dir. pub.*, 1999.
- SANDULLI, A., *Il procedimento amministrativo*, Milano, 1940.
- SANDULLI, A., *Il procedimento*, in CASSESE, S., *Trattato di diritto amministrativo*, Milano, 2000.
- SANTORO-PASSARELLI F., *Dottrine generali del diritto civile*, Napoli, 1989.
- SICA S., STANZIONE P. (a cura di), *Commercio elettronico e categorie civilistiche*, Milano, 2002.
- SIGNORE, O., *RDF per la descrizione della conoscenza*, 2004. Disponibile all'URL: <http://www.w3c.it/papers/RDF.pdf>.
- TIVELLI, L., MASINI, S., *Un nuovo modo di governare*, Roma, 2002.
- TORCHIA L., *Le modificazioni del sistema amministrativo: semplificazione e decentramento*, in *Le regioni*, 1997.
- TORSELLO M., MINERVA M., *Il problema delle fonti*, in AA. VV., *Formazione, archiviazione e trasmissione di documenti con strumenti informatici e telematici (D.P.R. 10 novembre 1997, n. 513)*. Commentario a cura di BIANCA C.M., CLARIZIA R., FRANCESCHELLI V., GALLO F., MOSCARINI L.V., PACE A., PATTI S., in *Le nuove leggi civ. comm.*, 2000.
- VANDELLI L., GARDINI G. (a cura di), *La semplificazione amministrativa*, Rimini, 1999.
- VERDE G., *Per la chiarezza di idee in tema di documentazione informatica*, in *Riv. dir. proc.*, 1990.
- VON BERTALANFFY, L., *Teoria generale dei sistemi*, ILI, 1971.
- ZAGAMI R., *Firma digitale e sicurezza giuridica*, Padova, 2000

Indice delle figure

Figura 1 – Articolazione della tesi	V
Figura 2 – Dai dati alle informazioni	2
Figura 3 – Processo di aggregazione dei dati	4
Figura 4 – I pilastri dell’informazione	9
Figura 5 – Richiesta, informazione, scopo	10
Figura 6 – Fasi di un processo	68
Figura 7 – Processi e strutture organizzative	71
Figura 8 – Sistema informativo e sistema informatico	77
Figura 9 – Elementi del sistema informativo	78
Figura 10 – Esigenze informative e piramide di Anthony	80
Figura 11 – Una t-upla	87
Figura 12 – Modello relazionale	89
Figura 13 – Diagramma entità-relazione	92
Figura 14 – Passaggio da E-R a modello relazionale	93
Figura 15 – Ciclo di vita di un sistema informativo	94
Figura 16 – Modello a cascata per sistemi informativi	96
Figura 17 – Middleware di interazione con i sistemi di back-office	112
Figura 18 – Portale Multicanale	117
Figura 19 – Domini e Porte di dominio	143
Figura 20 – L’architettura del Semantic Web	167
Figura 21 – Modello generico di una descrizione RDF	180
Figura 22 – I linguaggi per la rappresentazione delle ontologie	184
Figura 23 – Relazioni tra i sottolinguaggi di OWL	186