

Open data ambientali e requisiti gestionali: esperienze derivate dal progetto SIRA-PFR

Corrado Iannucci (*), Michela Presutti (**), Michele Ricci (**),
Valter Sambucini (***), Giancarlo Viola (**)

(*) Università di Roma “La Sapienza”, piazza Borghese 9, 00186 Roma,
email: corrado.iannucci@uniroma1.it

(**) ARPA Molise, via Ugo Petrella 1, 86100 Campobasso
email: pfr_molise@arpamolise.it

(***) ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, via Vitaliano Brancati 48, 00144 Roma,
email: valter.sambucini@isprambiente.it

Riassunto

ISPRA ha attivato da tempo iniziative volte a rendere disponibile approcci standardizzati per la creazione di sistemi informativi ambientali e per il riuso delle esperienze tecniche e dei componenti software a livello regionale. Queste iniziative hanno condotto ad interventi realizzativi, come ad esempio il SIRA-PFR della Regione Molise, attualmente in fase operativa per le matrici Aria e Acqua. Nel corso di questo progetto, sono stati analizzati vari aspetti relativi alla disponibilità e al riuso delle informazioni ambientali, in una architettura aperta ed espandibile come quella del SINAnet. Alcuni argomenti, come la qualità dei dati e la continuità operativa dei servizi, sono apparsi come meritevoli di particolare attenzione. I risultati di questa analisi contribuiscono al consolidamento di buone pratiche. Di fatto, questi risultati da un lato definiscono un insieme di riferimenti per l'evoluzione del sistema della Regione Molise e dall'altro sono riutilizzabili per lo sviluppo di analoghe realizzazioni nel contesto SINAnet.

Abstract

ISPRA has activated since many years actions aimed to make them available standardized approaches to the implementation of environmental information systems and to the re-use of professional expertise and of software components, at the regional administrative level. Such actions have produced results, as the SIRA-PFR of the Molise Region, currently operational for the matrices Air and Water. In the framework of such project, availability and re-use of environmental information have been dealt with in relation to the open architecture of the SINAnet network. Some issues, as data quality and business continuity, appear to have a special importance. The results of such analysis are useful in order to establish best practices. On one hand such results provide some references for the next evolution of the ICT system of Molise Region; on the other hand, they can be re-used for implementing similar components in SINAnet.

Introduzione

Nell'ambito delle sue competenze, ISPRA cura lo sviluppo e la diffusione di approcci standardizzati per la creazione di sistemi informativi ambientali a livello regionale (SIRA). Questa attività ha condotto ad interventi basati sul riuso delle esperienze tecniche e dei componenti software, come ad esempio il progetto di realizzazione del sistema denominato “SIRA Molise” (Molise, 2009), cui sono demandate le funzioni di Punto Focale Regionale (PFR) nel contesto del SINAnet, la rete che connette produttori e fruitori di flussi di dati ambientali in Italia. SINAnet a sua volta si interfaccia tramite la rete EIONET con l'Agenzia Europea dell'Ambiente e con gli omologhi sistemi degli altri stati UE. Il PFR implementa le seguenti macrofunzioni:

- assicurare la disponibilità e la visibilità dei dati e informazioni ambientali di interesse nazionale, prodotti all'interno del territorio regionale;
- elaborare i dati di interesse ambientale al fine di realizzare prodotti e servizi informativi per il sistema nazionale;
- garantire il flusso delle informazioni all'interno della rete SINAnet.

Il progetto “SIRA Molise” è stato gestito da ARPA Molise (agenzia regionale per la protezione dell'ambiente della Regione Molise), in sinergia con ISPRA. Altri simili interventi realizzativi sono stati avviati presso altre ARPA, sempre per impulso di ISPRA. Si rimanda a precedenti comunicazioni per la presentazione dei requisiti iniziali e per l'esame delle principali scelte operative del “SIRA Molise” (Sambucini et al. 2011, Iannucci et al. 2012). In questa sede, appare utile richiamare alcuni aspetti rilevanti:

- il progetto si è basato sul riuso e sull'estensione della piattaforma software ASTRID, realizzata da ISPRA per la rete SINAnet e ceduta in riuso a varie ARPA;
- ARPA Molise ha costituito il gruppo di lavoro bilanciando opportunamente risorse interne ed esterne, con ciò assicurandosi la disponibilità di adeguate competenze professionali anche successivamente al termine del progetto;
- l'architettura del sistema, basato sugli standard SINAnet, è stata strutturata su moduli ben definiti e relativamente indipendenti, al fine di facilitarne i futuri interventi di manutenzione adattativa e migliorativa (inclusi la sostituzione di uno o più moduli o il passaggio al richiamo di servizi in rete).

La denominazione di “SIRA Molise” sottolinea la volontà di far sì che in futuro il sistema, attualmente in fase operativa per le matrici Aria e Acqua, possa trattare l'informazione ambientale nel suo complesso. In vista di tale obiettivo, alcune esperienze maturate nel corso del “SIRA Molise” (conclusosi nell'aprile 2014) vengono qui tratteggiate.

Vincoli e opportunità del riuso informatico

Il “SIRA Molise” è nato, come sopra ricordato, nell'alveo della disponibilità in riuso della piattaforma ASTRID. In questo contesto, come indicato da DigitPA (2012a) si evidenzia che il riuso di un prodotto software debba correttamente includere l'insieme delle conoscenze pertinenti, estendendosi al di là delle sole linee di codice. Ciò risulta conforme con le indicazioni dello standard ISO12207 (2008), che definisce appunto il prodotto software come “*set of computer programs, procedures, and possibly associated documentation and data*”. Va per altro notato che DigitPA (2012a) richiama un'altra definizione: “insieme di programmi, procedure, regole, documenti, pertinenti all'utilizzo di un sistema informatico”; tuttavia questa definizione, apparentemente anche più esplicita della precedente, non dovrebbe essere utilizzata poiché viene derivata dallo standard ISO9126 (2001) che è obsoleto in quanto è stato totalmente rimpiazzato dallo standard ISO25010 (2011). Quest'ultimo standard a sua volta mutua la definizione di prodotto software dall' ISO12207 (2008) come sopra riportato.

ISPRA ha reso disponibile il software ASTRID in una modalità che coincide con il “riuso in cessione semplice” tra due amministrazioni (l'una cedente e l'altra utilizzatrice), secondo la tipologia in tempi successivi stabilita da DigitPA (2012a). Tale modalità comporta che “l'applicazione viene ceduta ad una certa data nello stato in cui si trova e da quel momento le due amministrazioni provvedono, ognuna per proprio conto, al mantenimento ed all'evoluzione del software”. Così definito, il riuso include il concetto di software *open source* ma lo estende e lo completa per includervi in pieno la documentazione pertinente: da questo punto di vista, per il riuso appaiono senza dubbio applicabili le previsioni della Direttiva europea sul riuso dell'informazione pubblica (PSI, 2003) che in senso stretto non concernerebbe il codice software.

Nel corso del progetto, è apparso di non facile soluzione, principalmente per problemi di fasatura temporale, il problema del coordinamento con le altre ARPA che contemporaneamente stavano riutilizzando (sempre in cessione semplice) e anche estendendo la piattaforma ASTRID. Di fatto, ISPRA ha dovuto farsi carico in passato di tale coordinamento, curando l'attivazione di appositi

tavoli tecnici in ambito SINAnet per l'armonizzazione delle varie versioni locali del software derivato dall'evoluzione di ASTRID. Ciò conduce ad evidenziare l'utilità di disporre oggi di strumenti gestionali più generalizzati, in particolare il catalogo dei programmi informatici riutilizzabili predisposto dal Centro di Competenza sul riuso di AgID ai sensi dell'articolo 70 del CAD (2013), come supporto della pratica del riuso. Esistono comunque altre modalità più avanzate di riuso (DigitPA, s.d.), specificamente:

- riuso con gestione a carico del cedente: l'amministrazione cedente del software provvede alla manutenzione del software stesso, notificando e rendendo disponibili le modifiche apportate comunque disponibili;
- riuso in *facility management*: l'amministrazione cedente predispone e gestisce l'ambiente di esercizio per le amministrazioni utilizzatrici (oltre che gestire l'evoluzione del software);
- riuso in ASP: come variante del caso precedente, il *facility management* è curato (su base contrattuale) da un'entità esterna alle amministrazioni interessate.

Appare verosimile che il problema del coordinamento possa essere compiutamente risolto solo laddove si adotti una di queste modalità più avanzate (che assumono un particolare interesse in parallelo con il diffondersi di architetture *cloud*). È opportuno ricordare che l'utilizzabilità di ASTRID in "SIRA Molise" è stata esaminata in data ben antecedente alla attuale normativa (AgID, 2013a); tuttavia, la valutazione comparativa delle soluzioni software applicabili è stata condotta con modalità sostanzialmente mutate da quanto all'epoca disponibile (CNIPA, 2009). Va inoltre notato che, dopo la conclusione del progetto "SIRA Molise", la Regione Sardegna ha inserito nel catalogo AgID sopra menzionato un prodotto software in riuso (identificato con il codice 251) denominato "Sistema Informativo Regionale dell'Ambiente - S.I.R.A." indirizzato a gestire informazioni secondo gli standard SINAnet.

L'accesso ai dati ambientali

Il progetto "SIRA Molise" si è sviluppato su due direttrici:

- la prima direttrice (specificamente oggetto delle convenzioni tra ISPRA e Regione Molise e tra quest'ultima e ARPA Molise) ha avuto lo scopo di rendere disponibili le funzionalità di un PFR nella rete SINAnet, a supporto del *reporting* informativo per le matrici ambientali Aria e Acqua;
- la seconda direttrice (più strategica) è stata rivolta alla creazione di un primo lotto funzionale del SIRA, al fine di uniformare le informazioni disponibili sulla base degli standard SINAnet.

Entrambe le direttrici convergono sull'obiettivo di facilitare l'accesso ai dati ambientali a tutti gli stakeholder interessati (dal singolo cittadino alle imprese, agli specialisti di settore e ai decisori pubblici).

Nel periodo temporale (alcuni anni) che ha visto concretamente lo sviluppo del progetto, si sono evidenziati nuovi concetti organizzativi, nuovi approcci tecnici, nuovi standard normativi: tener conto di tutto ciò ha rappresentato un elemento di complessità (aggiuntivo rispetto ai requisiti iniziali) cui porre attenzione. Le scelte operative hanno tenuto necessariamente conto di ciò, sia per includere questi elementi di innovazione ove possibile in corso d'opera sia evitare di porre ostacoli al loro recepimento in tempi successivi.

In particolare, le tematiche relative agli *open data* hanno assunto importanza, nella prospettiva di incremento dell'efficienza e dell'efficacia dell'azione della pubblica amministrazione. Oltre che garantire un migliore livello dei servizi ai cittadini e alle imprese (con effetti positivi sulla creazione di valore economico), la disponibilità del patrimonio informativo pubblico in termini di *open data* (la cui definizione normativa è reperibile nell'art. 67 del CAD, 2013) conduce a:

- aumento della trasparenza dell'attività della pubblica amministrazione;
- riuso dell'informazione in un contesto di collaborazione tra unità organizzative;
- sviluppo di nuovi servizi, al di là di quelli inizialmente previsti.

L'art. 52 del CAD (2013) impone come regola generale il rilascio dei dati pubblici associandovi una licenza d'uso *open* (caratteristiche e applicabilità delle varie licenze esistenti sono descritte da AgID, 2014). È opportuno evidenziare come, da un punto di vista normativo, la tematica degli *open data* può essere fatta risalire alla Direttiva europea sul riutilizzo dell'informazione pubblica (PSI, 2003), recepita successivamente in Italia (DL36, 2006; art. 45 di L96, 2010) e recentemente rinnovata ed estesa (PSI, 2013). Questa Direttiva tratta sia la condivisione di dati tra pubbliche amministrazioni (che ha formato successivamente oggetto degli articoli 50 e 58 del CAD, 2013) sia, specificamente, l'accesso ai dati e il loro utilizzo da parte di cittadini e imprese.

Tuttavia, per ciò che concerne i dati ambientali, si deve far riferimento a norme ancora precedenti:

- la legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente (L349, 1986), specificamente all'art. 14;
- la convenzione di Aarhus (1998), specificamente all'art. 4.

Entrambe queste norme hanno statuito un ampio diritto del cittadino ad accedere liberamente all'informazione posseduta dalla pubblica amministrazione in relazione all'ambiente, con limitazioni (poi riprese anche da INSPIRE, 2007) solo nell'interesse di:

- salvaguardia di specie protette;
- sicurezza dello Stato;
- rispetto dei dati sensibili o comunque riservati.

Inoltre, le stesse norme impongono un atteggiamento proattivo della pubblica amministrazione nell'assistere e, ove applicabile, anticipare le richieste di accesso dei cittadini e delle imprese. L'insieme di queste norme e il loro collegamento immediato all'ambiente impongono vincoli specifici per la progettazione e poi per la gestione operativa di un SIRA. Oltre che adempiere agli obblighi legali di *reporting* (verso ISPRA tramite SINAnet e poi verso EEA tramite EIONET) in quanto PFR, il SIRA Molise deve assicurare l'accesso e il riutilizzo dell'informazione relativa alle varie matrici ambientali (in termini di dati e di metadati) da parte di utenti generici, non necessariamente in possesso di conoscenze specialistiche. Conseguentemente, l'attenzione alla qualità dei dati e dei metadati e l'affidabilità del servizio di accesso ai dati appaiono essere ingredienti essenziali delle attività di ARPA Molise.

Di fatto, in termini architettonici un SIRA si sviluppa su tre assi relativamente ortogonali tra di loro:

1. l'archiviazione e la diffusione di dati elementari e delle loro elaborazioni (es. le misure di qualità dell'aria e i relativi piani di risanamento);
2. la raccolta e la diffusione di documenti a diversi livelli di strutturazione (es. rapporti tecnici, immagini, elaborati grafici);
3. il supporto di attività organizzative e produttive (es. la gestione degli iter amministrativi di controllo e di autorizzazione).

Ognuno di questi assi richiede approcci e tecnologie di diverso tipo:

- l'asse 1 si appoggia prevalentemente a basi dati relazionali con estensioni GIS e a strumenti di *data warehousing*;
- per l'asse 2, sono ormai utilizzabili strumenti riferibili a *noSQL* e a *linked open data (LOD)*;
- soluzioni specializzate ma flessibili per il *workflow* si applicano all'asse 3.

Specificamente, si ritiene che i *LOD*, per i quali sono disponibili diverse tecnologie abilitanti, possano costituire una evoluzione delle modalità di accesso e scambio dei dati ambientali: è possibile prevedere che in futuro non si abbiano soltanto *dataflow* prefissati ma che sia possibile accedere in *harvesting* a varie basi dati (il cui contenuto è dichiarato da pertinenti metadati). In questo scenario, gli obblighi di *reporting* evolvono dalla predisposizione di *dataflow* alla disponibilità (su database connessi in rete) dei dati di volta in volta di interesse di un ente terzo.

La qualità dei dati

Diffondere l'informazione ambientale (sia proattivamente sia consentendone l'accesso a richiesta) comporta chiaramente due obblighi:

- i dati in quanto tali devono essere corretti, nel senso di costituire una rappresentazione neutra (per quanto tecnicamente possibile) della realtà;

- i metadati devono descrivere il contesto di genesi e di utilizzo dei dati, eliminando ambiguità e riducendo al massimo l'insorgere di fraintendimenti;

e richiede l'adozione di buone pratiche professionali, in termini di realizzazione delle campagne di rilievo, di trattamento applicativo dei dati raccolti e di comunicazione dell'informazione prodotta. Conseguentemente, va dedicata una attenzione particolare agli aspetti sia formativi sia organizzativi del fattore umano (che, come ben noto, ai fini del successo di un sistema informativo ha un ruolo importante allo stesso livello del contesto normativo e forse anche superiore alla tecnologia).

Nella pratica, la necessità di avvalersi di varie e distinte professionalità (ognuna con il suo linguaggio e i suoi metodi) può indurre errori o quanto meno incomprensioni. Ciò appare spesso evidente nel dialogo tra specialisti ambientali e informatici (rivolti i primi all'utilizzo di strumenti di informatica personale, mentre i secondi si dedicano a sistemi multiutente) e tra specialisti ambientali e statistici (ad esempio, in termini di correlazioni confuse erroneamente con causalità oppure di adozione di ipotesi non aderenti alle condizioni sperimentali).

Di particolare rilevanza sono i problemi di colloquio tra statistici e informatici (prevalentemente orientati gli uni alla statistica inferenziale, che consente di stimare il valore di una grandezza a partire da un numero limitato di misure e i secondi alla statistica descrittiva, che riduce l'abbondanza di dati elementari a pochi valori di sintesi). Di fatto, l'abbondanza di dati elementari non sempre corrisponde ad abbondanza di informazione:

- i dati rilevati usualmente mostrano livelli di autocorrelazione nello spazio (Cliff, Ord, 1973) e nel tempo (Box et al., 1976) che riducono anche sostanzialmente il valore informativo dei dati stessi;
- le variabili rilevate possono essere affette da imprecisioni semantiche, che possono mascherare le sottostanti variabili significative (Harman, 1976).

L'esecuzione delle attività di gestione dati mediante un approccio per progetti ben identificati (eventualmente ciclici nel tempo) permette di tenere sotto controllo questa tipologia di rischi, nella misura in cui è possibile dedicare competenze adeguate alla gestione di ogni singolo progetto (PMBOK, 2013).

Il problema assume un rilievo ancora maggiore quando i destinatari della comunicazione sono essenzialmente non specialisti, come i cittadini e i decisori politici. In questo caso, si fa largo ricorso a indicatori, cioè a funzioni di sintesi dei dati tali da fornire un quadro facilmente comprensibile dello stato dell'ambiente, sulla base del quale si possano identificare interventi e misurarne l'efficacia (EEA, 2005). I flussi dei dati di interesse vengono raccolti e analizzati tramite il *framework* DPSIR (*Data – Pressures – States – Impacts – Responses*) la cui struttura sistemistica può essere sfruttata per valutare la qualità dei flussi stessi (Caponigro, Iannucci, 2010). Tuttavia, gli indicatori in quanto tali richiedono una adeguata competenza non solo per la loro definizione ma anche per la loro interpretazione e per la loro rappresentazione. Oltre ai rischi derivanti dall'applicazione impropria del riduzionismo (come evidenziato da Feltoovich et al. 2004), è facile comunicare una informazione di fatto non veritiera (volutamente o no) tramite rappresentazioni grafiche non neutre di dati sostanzialmente corretti. Questo rischio, a suo tempo trattato da Huff (1954) in relazione principalmente al settore dei *media*, ha assunto una nuova rilevanza in conseguenza del generalizzato ricorso alla cartografia come *output* privilegiato dei sistemi informativi ambientali (Monmonier, 1991).

Pertanto, nella gestione dei processi di realizzazione e di utilizzo operativo di sistemi informativi ambientali (come quelli partecipanti alla rete SINAnet), si deve identificare un terreno di incontro concettuale tra i diversi *stakeholders*, in modo da ricomporre le singole culture. Di fatto, il problema da affrontare è ben diverso dalle condizioni idealizzate della sperimentazione scientifica.

A questo scopo, la scelta di ARPA Molise di basare la realizzazione del progetto "SIRA Molise" sul coinvolgimento di risorse professionali interne di adeguato livello appare certamente positiva.

Al di là di questi problemi, per la qualità dei dati si fa riferimento agli standard ISO9001 (2008) e, più specificamente, allo standard ISO25012 (2008); inoltre, è in corso di completamento lo standard ISO8000 (2011). Va notato che il concetto stesso di qualità dei dati di per sé non è di facile utilizzo,

essendo estremamente dipendente dalle finalità e dal contesto di applicazione. Una rassegna delle implicazioni di questo concetto nei processi della pubblica amministrazione è reperibile in Ponti (2013) e in particolare in Carloni (2008). Attualmente, per gli *open data* la qualità è considerata dipendere esclusivamente dalla qualità dei pertinenti processi e metodi di produzione e pubblicazione (FunzPubblica, 2013), con ciò apparentemente rinunciando all'approccio (orientato al prodotto e non al processo) di ISO25012.

Continuità del servizio

Per adempiere agli obblighi di accessibilità all'informazione ambientale, la disponibilità di dati di adeguata qualità deve essere unita alla continuità nel tempo del servizio di individuazione, accesso ed estrazione dei dati stessi. A questo scopo, le funzionalità di un SIRA vanno progettate (o eventualmente riprogettate) tenendo conto delle esigenze e delle aspettative delle diverse possibili classi di utenza (funzionari interni all'ARPA, utenti di altre amministrazioni, imprese, cittadini ecc.); queste funzionalità vanno poi rese disponibili mediante l'adozione di infrastrutture di adeguate prestazioni, componendo il software di base con l'hardware di elaborazione, di archiviazione e di trasmissione. Come noto, qualunque soluzione si voglia adottare per queste infrastrutture, restano da risolvere due classi di problemi:

- garantire la salvaguardia del patrimonio informativo, impedendo modifiche e perdite di dati a fronte di malfunzionamenti nonché proteggendo la sicurezza degli accessi al sistema;
- assicurare la continuità operativa, a fronte di possibili malfunzionamenti logici (in relazione ad errori presenti nel software) e fisici (dovuti al logorio delle componenti hardware).

In passato, la continuità del servizio è stata prevalentemente assicurata acquisendo e gestendo direttamente le componenti ICT necessarie (tenendo conto di un adeguato livello di ridondanza). Attualmente, il *cloud computing* ha raggiunto una maturità sia tecnica che normativa (DigitPA, 2012b) da poterlo considerare una opzione concreta per l'erogazione dei servizi di un'ARPA.

Di fatto, soprattutto nel corso del transitorio di avvio di un SIRA, appare conveniente un approccio misto: si inizia con un nucleo ridotto di risorse hardware e software, sufficienti ad accertare l'operatività del sistema in avviamento, e si procede poi per incrementi successivi (tarati sull'effettiva ampiezza dell'utenza e sui correnti obiettivi di *performance*) tramite il *cloud*.

La continuità del servizio nel "SIRA Molise" (Viola, 2012) è stata basata congiuntamente su:

- sicurezza degli accessi al sistema, autorizzando e autenticando gli utenti in una soluzione OpenSSO;
- gestione del *disaster recovery* (come delineato da AgID, 2013b), ipotizzando anche la replica del patrimonio informatico su altro sito, connesso mediante connessione satellitare.

Conclusioni

L'esperienza del "SIRA Molise" ha evidenziato la validità di interventi condivisi tra diverse amministrazioni, ognuna delle quali apporta le proprie conoscenze e competenze, nonché di realizzazioni di prodotti orientati al riuso. A tal fine, è fondamentale la disponibilità di professionalità interne, anche al fine di rapportarsi fattivamente con i fornitori esterni.

Ogni progetto, la cui gestione va affrontata con le adeguate risorse, può dare migliori ritorni se il tempo di realizzazione è mantenuto entro termini non troppo estesi (in alternativa, può essere conveniente frazionare il progetto). Sulla durata complessiva di un progetto analogo al "SIRA Molise" possono avere impatto:

- la reingegnerizzazione organizzativa, che deve procedere in stretto coordinamento con la disponibilità delle soluzioni informatiche;
- l'acquisizione di beni e servizi dall'esterno, i cui tempi possono essere snelliti se le risorse professionali sono acquisite tramite contratti-quadro e se le risorse ICT sono approvvisionate in modalità *cloud*.

Bibliografia

- Aarhus (1998), “Convenzione sull’accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l’accesso alla giustizia in materia ambientale, fatta ad Aarhus il 25 giugno 1998”, ratificata con Legge del 16 marzo 2001, n. 108, *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 85 dell’11 aprile 2001, Supplemento Ordinario n. 80
- AgID (2013a), *Circolare 6 dicembre 2013 n.63 - Linee guida per la valutazione comparativa prevista dall’art. 68 del D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82 “Codice dell’amministrazione digitale”, Allegato alla determinazione commissariale n. 193/2013DIG del 6 dicembre 2013, Agenzia per l’Italia Digitale, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Roma*
- AgID (2013b), *Linee guida per il disaster recovery delle pubbliche amministrazioni, ai sensi del c. 3, lettera b) dell’art. 50bis del Codice dell’Amministrazione Digitale, Agenzia per l’Italia Digitale, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Roma*
- AgID (2014), *Linee guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico, Agenzia per l’Italia Digitale, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Roma*
- Box G. E. P., Jenkins G. M., Reinsel G. C. (1976), *Time series analysis: forecasting and control*, Holden-Day, Oakland CA
- CAD (2013), *Codice dell’amministrazione digitale*, Decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, modificato dal Decreto legge 21 giugno 2013 n. 69, convertito con modificazioni dalla Legge. 9 agosto 2013, n. 98. <http://archivio.digitpa.gov.it/amministrazione-digitale/CAD-testo-vigente#n137>
- Caponigro R., Iannucci C. (2010). “Dynamical modeling for data collection and reporting: a system view of DPSIR”. In Greve K., Cremers A. B. (Eds.), *Integration of environmental information in Europe*, Shaker Verlag, Aachen DE
- Carloni E. (2008), “La qualità dei dati pubblici”, in Ponti B. (ed.), *Il regime dei dati pubblici*, Maggioli, Rimini
- Cliff A. D., Ord J. K. (1973), *Spatial autocorrelation*, Pion, London UK
- CNIPA (2009), “Linee guida allo sviluppo di software riusabile multiuso nella Pubblica Amministrazione”, *i Quaderni* n. 38 gennaio 2009 (supplemento al n. 2/2008 di *Innovazione*)
- DigitPA (s.d.), *Le fattispecie di riuso*, Centro di competenza del riuso, DigitPA, Roma
- DigitPA (2012a), *Linee guida per l’inserimento ed il riuso di programmi informatici o parti di essi pubblicati nella “Banca dati dei programmi informatici riutilizzabili” di DigitPA*, Centro di competenza del riuso, DigitPA, Roma
- DigitPA (2012b), *Raccomandazioni e proposte sull’utilizzo del cloud computing nella pubblica amministrazione*, Versione 2.0 del 28 giugno 2012, DigitPA, Roma
- DL36 (2006), “Decreto legislativo 24 gennaio 2006, n. 36: Attuazione della Direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo di documenti nel settore pubblico”, *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 37 14 febbraio 2006
- EEA (2005), *EEA core set of indicators*, EEA Technical report No 1/2005, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg LU
- Feltovich P. J., Hoffman R. R., Woods D., Roesler A. (2004), “Keeping it too simple: how the reductive tendency affects cognitive engineering”, *IEEE Intelligent Systems*, 19(3): 90-94
- FunzPubblica (2013), *Piano di azione G8 open data*, Presidenza del Consiglio, Dipartimento della funzione pubblica, Roma <http://www.funzionepubblica.gov.it/la-struttura/funzione-pubblica/attivita/attivita-internazionali/g8-open-data/piano-dazione-g8-.aspx>

- Harman H. H. (1976), *Modern factor analysis*, University of Chicago Press, Chicago IL
- Huff D. (1954). *How to lie with statistics*. W. W. Norton & Company, New York NY
- Iannucci C., Presutti M., Ricci M., Sambucini V., Scocca A., Viola G. (2012). “Soluzioni software per i SIRA: aspetti tecnici e normativi”. In *Atti della 16a Conferenza Nazionale ASITA, Vicenza, 6 – 9 novembre 2012*. (pp. 783 -790). ASITA, Milano
- INSPIRE (2007), “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)”, *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 108/1
- ISO9126 (2001), *Software engineering - Product quality*, ISO/IEC 9126-1:2001 (withdrawn)
- ISO9001 (2008), *Quality management systems*, ISO 9001:2008
- ISO12207 (2008), *Systems and software engineering - Software life cycle processes*, ISO/IEC 12207:2008, IEEE Std 12207-2008 (Second edition 2008-02-01)
- ISO25012 (2008), *Data quality model*, ISO/IEC 25012:2008
- ISO25010 (2011), *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*, ISO/IEC 25010:2011
- ISO8000 (2011), *Data quality*, ISO/TS 8000-1:2011
- L349 (1986), “Legge 8 luglio 1986, n. 349: Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale”, *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 162 del 15 luglio 1986, Supplemento Ordinario n. 59, (testo aggiornato e coordinato con il Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112; l'articolo 1, commi da 438 a 442 della Legge 23 dicembre 2005, n. 266 e il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152).
- L96 (2010), “Legge 4 giugno 2010, n. 96: Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009”, *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n. 146 del 25 giugno 2010
- Molise (2009), *Sistema informativo regionale ambientale con funzioni PFR tematico della Regione Molise in ambito SINAnet – Progetto rimodulato*, allegato alla delibera n. 338 della Giunta Regionale in data 1 aprile 2009
- Monmomier M. (1991). *How to lie with maps*, University of Chicago Press, Chicago IL
- PMBOK (2013), *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, 5th ed., Project Management Institute, Newtown Square PA
- Ponti B. (ed.) (2013), *La trasparenza amministrativa dopo il d.lgs.14 marzo 2013*, n. 33, Maggioli, Rimini
- PSI (2003), “Direttiva 2003/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 novembre 2003 relativa al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico”, *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L 345/90
- PSI (2013), “Direttiva 2013/37/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 giugno 2013 che modifica la direttiva 2003/98/CE relativa al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico”, *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, L 175/1
- Sambucini V., Iannucci C., Ricci M. (2011). “Riuso del software e project management: i casi ASTRID e SIRA Molise”. In *Atti della 15a Conferenza Nazionale ASITA, Colorno (PR), 15 – 18 novembre 2011*. (pp. 1921 -1928). ASITA, Milano
- Viola G. (2012), *Sicurezza e P.A.: il caso SIRA Molise*, tesi finale del master in “sicurezza informatica e digital forensics”, Università degli studi del Molise, Campobasso