



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MACERATA

**CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
Umanesimo & Tecnologie**

CICLO XXXVII

TITOLO DELLA TESI

**Creazione di un archivio digitale tematico con i provvedimenti adottati dagli Enti Pubblici
della Provincia di Macerata per la tutela dell'ambiente**

SUPERVISORE DI TESI

Chiar.mo Prof. Stefano Pigliapoco

DOTTORANDO

Dr.ssa Aurora Antonelli

COORDINATORE

Chiar.mo Prof. Roberto Lambertini

ANNO 2025

Ringraziamenti

Si ringraziano:

- Prof. Stefano Pigliapoco, Università di Macerata
- Prof.ssa Maria Guercio, Master FGCAD, Sapienza Università di Roma
- Angelo Accolla, Responsabile Sistemi Informatici Comunali (SIC), Comune di Fermo
- Dino Antonelli, Responsabile Reparto IT, CRIF S.p.A.
- Matteo Romagnoli, Sigma S.p.A., informatico
- Samuele Cesaretti, CSIA – Università di Macerata

Indice dei contenuti

Introduzione	1
Ambito ambientale	5
1. Quadro normativo per la gestione dell’ambiente	5
1.1. Concetti di base	5
1.1.1. Cosa si intende per “ambiente”?	6
1.1.2. Ambiente e territorio	6
1.1.3. Ambiente urbano.....	7
1.2. La politica ambientale	8
1.2.1 Tutela dell’ambiente e diritto internazionale	8
1.2.2. La politica ambientale nell’Unione europea.....	10
1.2.2.1. L’attuale disciplina ambientale	12
1.2.2.2. Trasversalità della tutela dell’ambiente e sviluppo sostenibile	13
1.2.2.3. Il Green Deal europeo e la nuova Agenda strategica 2019–2024	13
1.2.2.4. La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e la Valutazione Ambientale Strategica (VAS).....	15
1.2.2.5. I rifiuti e gli imballaggi.....	16
1.2.2.6. L’Agenzia europea per l’ambiente e gli strumenti volontari	17
1.2.2.7. Lo strumento di sostegno finanziario: il Programma LIFE.....	19
1.2.3. La Protezione ambientale in Italia: normativa e principi.....	20
1.2.3.1. Ambiente e Costituzione: i passaggi fondamentali	20
1.2.3.2. La legislazione ambientale	22
1.2.3.3. Principi generali di tutela ambientale	27
1.2.3.4. L’informazione ambientale.....	27
1.2.3.4.1. Pubblicazione delle informazioni ambientali e rilascio dei dati ambientali	30
1.2.3.4.2. Il Sistema informativo nazionale per l’ambiente e l’Infrastruttura nazionale per l’informazione territoriale e del monitoraggio ambientale.....	30
1.2.3.5. I livelli di governo ambientale.....	31
1.2.3.5.1. L’istituzione e le competenze del Ministero dell’Ambiente.....	31
1.2.3.5.2. Le competenze regionali e locali.....	32

1.2.3.5.2.1. <i>L'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale e le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente</i>	33
1.2.3.5.2.2. <i>Le associazioni ambientaliste e l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile</i>	34
1.2.4. Le procedure ambientali	35
1.2.4.1. La valutazione di impatto ambientale (VIA).....	35
FASE 1: Verifica di assoggettabilità (screening).....	36
FASE 2: Studio di impatto ambientale	37
FASE 3: Presentazione dell'istanza e avvio del procedimento di VIA	37
FASE 4: Consultazione	38
FASE 5: Valutazione degli impatti ambientali e provvedimento di VIA	38
FASE 6: Monitoraggio e sistema sanzionatorio	38
1.2.4.1.1. Il Provvedimento Autorizzatorio Unico	39
1.2.4.2. La valutazione ambientale strategica (VAS)	40
1.2.4.3. L'autorizzazione integrata ambientale (AIA)	41
1.2.4.4. L'autorizzazione unica ambientale (AUA).....	42
1.2.5. La gestione dei rifiuti.....	43
1.2.5.1. Quadro normativo di riferimento.....	44
1.2.5.2. Definizione e classificazione dei rifiuti.....	45
1.2.5.3. Competenze in materia di gestione dei rifiuti.....	47
1.2.5.4. Il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani	53
1.2.5.5. Sistema di monitoraggio dei rifiuti.....	56
Ambito documentale.	59
2. Strumenti per la realizzazione del progetto	59
2.1. Verso la digitalizzazione delle Pubbliche Amministrazioni	59
2.1.1. Dall'amministrazione digitale all'amministrazione algoritmica	62
2.2. Gestione e archiviazione dei documenti.....	63
2.2.1. Standard per la gestione documentale	63
2.2.2. Acquisizione e protocollazione dei documenti informatici	69
2.2.3. La segnatura di protocollo	71
2.3. Strumenti per la gestione documentale	72

2.3.1. Il Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (PtiPA)	72
2.3.3. Il Modello di Interoperabilità	74
2.3.3.1. Linee guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni.....	77
2.3.3.2. Linee guida Tecnologie e standard per la sicurezza dell'interoperabilità tramite API dei sistemi informatici	79
2.3.4. Gestione automatizzata dei flussi documentali e di processo.....	80
2.4. Comunicazione tra AOO di documenti protocollati.....	81
2.5. Conservazione digitale	84
2.6. Consultazione e accesso ai dati e ai documenti.....	90
2.6.1. L'accesso agli atti amministrativi	90
2.6.1.1. L'accesso documentale	92
2.6.1.2. L'accesso civico.....	95
2.6.1.2.1. L'accesso civico semplice	95
2.6.1.2.2. L'accesso civico generalizzato	96
Ambito applicativo.	99
3. Implementazione del prototipo	99
3.1. La raccolta e la rappresentazione dei dati	99
3.1.1. I Data Base: concetti di base.....	99
3.1.2. Progettazione e modellazione delle basi di dati.....	104
3.1.3. I (Linked) open data.....	107
3.1.4. Rappresentare i dati tramite lo storytelling.....	113
3.2. Progettazione e design di siti web: approcci, strumenti e linee guida.....	116
3.2.1. Tipi di siti web	116
3.2.2. Le fasi logiche del processo di produzione di un sito web	118
3.2.3. La road map e la gestione dei progetti web	126
3.2.3.1. Accessibilità e usabilità di un sito web.....	130
3.2.4. Design dei siti web delle Pubbliche Amministrazioni	132
3.2.4.1. Linee guida di design per i siti e i servizi digitali delle PA	133
Fase 1 – Organizzare il progetto e la sua gestione	136
Fase 2 – Comprendere il contesto d'uso del servizio pubblico.....	136

Fase 3 – Progettare i processi e i touchpoint del servizio	136
Fase 4 – Realizzare l’interfaccia utente del servizio	137
Fase 5 – Validare la soluzione ottenuta	137
3.2.4.1.1. L’interfaccia utente e l’analisi delle performance	137
3.2.4.1.2. Accessibilità e privacy by design	139
3.3. Creazione di un archivio digitale tematico con i provvedimenti adottati dagli Enti Pubblici della provincia di Macerata per la tutela dell’ambiente	141
3.3.1. Creazione del prototipo di archivio tematico.....	141
3.3.2. Prospettive di sviluppo	156
Conclusioni.....	161
Bibliografia.....	164

Introduzione

Al termine del XX secolo, le tematiche ambientali hanno conquistato l'interesse dei mass media e toccato la sensibilità di quote crescenti di popolazione. L'intensificarsi di problemi di natura ambientale ha rimesso in discussione il rapporto tra sviluppo e alterazione ambientale; inoltre, il progressivo peggioramento di alcuni parametri della qualità dell'aria, delle acque e dei suoli ha indotto i governi, non di rado sotto l'incalzare dell'opinione pubblica, a porre all'ordine del giorno la discussione di questi problemi e la ricerca di soluzioni, come è avvenuto, per esempio, a Rio de Janeiro nel 1992 quando è stata pubblicata l'Agenda 21, o a Kyoto nel 1997 con il Protocollo di Kyoto.

I rischi ambientali hanno oramai assunto una dimensione che condiziona profondamente le prospettive dello sviluppo in termini globali. Le difficoltà che accompagnano il potenziamento delle attività produttive hanno fatto registrare onerose conseguenze sullo spazio geografico, in particolare nelle grandi concentrazioni demografiche. Le questioni di natura ambientale, inoltre, hanno assunto una loro autonomia all'interno delle scienze economiche, mostrando una forte interazione con il tessuto produttivo presente nei principali paesi evoluti e in via di sviluppo: più precisamente, problemi ambientali interessano il settore primario, l'utilizzazione delle fonti di energia e in generale la produzione industriale. Importanti, anche, le ripercussioni sanitarie che i problemi ambientali comportano e il valore economico che la soluzione delle grandi tematiche ambientali ha mostrato di possedere. Da sottolineare, infine, il valore pedagogico che l'ambiente ha assunto e il forte interessamento dei legislatori nazionali, degli organismi sovranazionali e delle organizzazioni internazionali alle tematiche ambientali¹. A livello internazionale, l'ONU tenta di promuovere questo tema ponendolo alla base dell'Agenda 2030 che l'Europa si prefigge di attuare tramite il Green Deal. Stessa linea seguita dall'Italia che ha previsto una missione, tra le sei che costituiscono il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, denominata Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica.

Inoltre, diffondere le informazioni ambientali² è essenziale al fine di sensibilizzare l'opinione pubblica da un lato, e dall'altro di garantire il diritto di accesso ad esse. Il D. lgs. 33/2013 (Testo

¹ «Ambiente», in *Treccani*, consultato 28 aprile 2024, <https://www.treccani.it/enciclopedia/ambiente/>.

² Per **informazione ambientale** si intende qualsiasi informazione disponibile in forma scritta, visiva, sonora, elettronica o in qualunque altra forma materiale concernente, in senso lato, l'ambiente e, nello specifico, lo stato degli elementi dell'ambiente (aria, atmosfera, acqua, suolo, territorio ecc.) e le interazioni tra questi elementi; i fattori (sostanze, energia, rumore, radiazioni o rifiuti, anche quelli radioattivi, emissioni, scarichi ed altri rilasci nell'ambiente) che incidono o possono incidere sugli elementi dell'ambiente; le politiche, le disposizioni legislative, i piani, i programmi, gli accordi nonché le attività che incidono o possono incidere sugli elementi e sui fattori dell'ambiente; le relazioni sull'attuazione della legislazione ambientale e le analisi ed ipotesi economiche; lo stato della salute e della sicurezza umana, il paesaggio, i siti e gli edifici d'interesse culturale, per quanto influenzabili dallo stato degli elementi o dai fattori dell'ambiente. «L'accesso alle informazioni ambientali | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica», consultato 10 giugno 2024, <https://www.mase.gov.it/pagina/laccesso-alle-informazioni-ambientali>.

Unico Trasparenza) prevede anche l'obbligo per le Pubbliche Amministrazioni di pubblicare sui propri siti istituzionali le informazioni ambientali di cui sono in possesso.

Ogni Amministrazione possiede un patrimonio documentario dal quale, applicando strumenti di Records Management e garantendo una corretta conservazione a lungo termine, è possibile desumere informazioni che vanno oltre il mero contenuto del documento. Si può arrivare a raccogliere una quantità di dati, documenti e metadati tale da poter applicare algoritmi di Intelligenza Artificiale per identificare connessioni inedite tra di essi. I risultati di queste elaborazioni possono essere, poi, presentati al pubblico di riferimento in forma aggregata, tramite tecniche di *data visualization*, creando così grafici strutturati interattivi che consentono di incrementare l'usabilità, l'accessibilità e la chiarezza del patrimonio suddetto.

Il progetto di ricerca sviluppato ha riguardato la creazione di un archivio digitale tematico con i dati e i provvedimenti adottati dagli Enti Pubblici della Provincia di Macerata per la tutela dell'ambiente, integrato con un sistema di accesso e fruizione per favorirne la consultazione online. Il risultato della ricerca è costituito da un prototipo del sistema realizzato su base cartografica e con l'ausilio di tecnologie *open source*.

La finalità principale del progetto è costruire una base informativa e documentale che consenta a cittadini, imprese ed Enti Pubblici del territorio maceratese di conoscere lo stato di salute del loro territorio, i siti inquinati o potenzialmente inquinanti esistenti e le strategie adottate per la salvaguardia dell'ambiente. Ci si è proposti di sensibilizzare i soggetti citati offrendo uno strumento atto a focalizzare le tematiche ambientali, mettendo a disposizione i documenti amministrativi e rappresentandoli in un modo facilmente comprensibile dall'utente. L'impatto del progetto potrà essere misurato attraverso la rilevazione del numero di accessi all'archivio digitale tematico. A questo scopo, una volta creato e validato il sistema, sarà imprescindibile un'attività di comunicazione e di coinvolgimento dei soggetti potenzialmente interessati attraverso i canali web e social dell'Università di Macerata.

Il progetto descritto in questa tesi è stato sviluppato con una borsa di dottorato finanziata dal Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014–2020 avente come oggetto l'innovazione e lo sviluppo di un'economia green rispettosa dell'ambiente. La prima linea d'azione include la ricerca sulle tecnologie abilitanti e sul digitale, al fine della valorizzazione del capitale umano nel campo della ricerca e dell'innovazione; la seconda si riferisce alla transizione verde, alla conservazione dell'ecosistema, alla biodiversità e alla riduzione degli impatti del cambiamento climatico³.

³ «Breve guida alle borse di dottorato PON R&I 2014-2020 su tematiche Green e dell'Innovazione» (Associazione dottorandi e dottori di ricerca in Italia, febbraio 2022), 2; «Decreto Ministeriale n. 1061 del 10-8-2021», agosto 2021, 6–7, <https://www.mur.gov.it/atti-e-normativa/decreto-ministeriale-n-1061-del-10-8-2021>.

Una condizionalità ex-ante per gli interventi previsti dai Programmi Operativi è la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI), che individua le priorità di investimento di lungo periodo condivise con le Regioni e i principali *stakeholder*, assicurando la complementarità tra le azioni previste a livello centrale e quelle a livello territoriale.⁴ Il progetto di ricerca ricade in due aree tematiche nazionali della SNSI:

- 5.4.2 La competizione dell'economia nazionale sul mercato globale dei beni e dei servizi è determinata dalla capacità di dare risposte alle sfide poste dalle dinamiche demografiche, dai cambiamenti climatici, dalla sostenibilità ambientale, dalla diffusione della società dell'informazione e dalla *mass customisation (personalised customisation)*;
- 5.4.4 Agenda Digitale e Smart Communities. Garantire a piccoli centri ed agglomerati produttivi uno sviluppo sostenibile attraverso l'implementazione di tecnologie innovative, efficienti e "user friendly".

L'obiettivo di rafforzare il sistema nazionale di ricerca e innovazione evitando duplicazioni di interventi passa anche attraverso l'integrazione tra la Strategia nazionale di specializzazione intelligente e gli altri documenti di programmazione sul tema per il periodo 2014–2020, tra cui il Programma Nazionale per la Ricerca (PNR)⁵. Da questo punto di vista, si evidenziano i seguenti aspetti:

- il carattere interdisciplinare della ricerca, che richiede conoscenze, competenze e abilità di natura archivistica e tecnologica;
- il coinvolgimento delle Amministrazioni Pubbliche, rappresentate dagli Enti della Provincia di Macerata, che sono chiamate a ricercare nei propri archivi ibridi i dati e i documenti da trasferire nell'archivio digitale tematico;
- l'attinenza della ricerca ai temi ricompresi nell'area 5.6.1 *Green technologies*⁶, che è trasversale a numero molto elevato di settori di interesse per la competitività del Paese e rappresenta la visione sinergica dei vari approcci tecnologici alla sostenibilità. In particolare, si sottolinea l'attinenza con l'Articolazione 3 - *Prevenzione della contaminazione del suolo e delle acque* attraverso la conoscenza e la sensibilizzazione degli *stakeholder*.
- la valorizzazione dell'archivio come fonte autentica e completa a cui attingere per lo sviluppo di studi e ricerche sui fenomeni che interessano la società contemporanea.

⁴ «Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI)» (Ministero dello Sviluppo Economico; Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2020 2014), 5-92–95, <http://politichecoesione.governo.it/it/politica-dicoesione/strategie-tematiche-e-territoriali/strategie-tematiche/strategia-di-specializzazione-intelligente-s3/s3-nella-programmazione-2014-2020/strategia-nazionale-di-specializzazione-intelligente-snsi/>.

⁵ «Programma nazionale per la ricerca 2021-2027» (Ministero dell'Università e della Ricerca, 2020), <https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2021-01/Pnr2021-27.pdf>.

⁶ «PNR», 133–36.

In tale contesto si colloca questo lavoro, strutturato in tre capitoli che identificano tre diversi ambiti di studio in cui il progetto ricade, evidenziando la sua interdisciplinarietà: l'ambito ambientale, l'ambito documentale e l'ambito applicativo. Nel primo capitolo, la tematica ambientale è stata approfondita dal punto di vista normativo, con l'intento di capire quali sono i vincoli posti dal legislatore agli Enti che regolano l'ambiente e, di conseguenza, di identificare le tipologie documentali che devono produrre per supportare i procedimenti amministrativi ambientali. L'importanza di identificare i documenti prodotti dagli Enti durante le attività amministrative è dovuta al fatto che solo questi possono essere considerati fonte affidabile di conoscenza. Solo un documento scritto o usato nel corso di un'attività amministrativa⁷ può essere collocato in archivio, e solo l'archivio, a sua volta, conserva testimonianza delle decisioni adottate, delle azioni svolte e delle memorie accumulate⁸, e consente di ricostruire fedelmente la situazione amministrativa oggetto di studio. Consultando l'archivio si può, quindi, risalire, in modo certo, alle decisioni prese dagli organi competenti per confrontarle con le ricadute concrete che hanno avuto. Si può dire, tuttavia, che gli Enti comunicano in modo efficace la loro attività attraverso i documenti che producono? A tale scopo, è stato delineato il prototipo di cui si tratta nel terzo capitolo, che si basa sulla corretta gestione e conservazione dei documenti da parte di chi li produce, ma pone l'accento anche sulla semplicità di consultazione, in modo da proporre una soluzione per favorire la comunicazione dell'attività amministrativa.

La collaborazione con il Master FGCAD e con l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche, e il supporto di ISDIF S.r.l., spin-off dell'Università di Macerata hanno reso possibile lo sviluppo di questo progetto di ricerca.

⁷ Luciana Duranti, «Il documento archivistico», 2014, 3, http://inter pares.org/display_file.cfm?doc=ip2-3_dissemination_bc_duranti_archivistica_2014.pdf.

⁸ «Dichiarazione universale sugli archivi» (ICA, 2010), <https://www.ica.org/resource/universal-declaration-on-archives-uda/>.

Ambito ambientale

1. Quadro normativo per la gestione dell'ambiente

Come anticipato, questo capitolo ha lo scopo di tracciare il quadro normativo in materia di salvaguardia dell'ambiente che guida l'attività amministrativa degli Enti Pubblici. Ciò è necessario per conoscere quali procedimenti sono in atto in questo ambito e quali documenti vengono prodotti, tenendo sempre presente l'obiettivo di acquisirli insieme ai metadati che li identificano e li collocano nel contesto di produzione e quindi formare l'archivio tematico ambientale. Ripercorrere il contesto normativo è, inoltre, utile a illustrare le fondamenta sulle quali si basano il diritto alla conoscenza della situazione ambientale del territorio e l'onere del suo monitoraggio da parte delle Amministrazioni Pubbliche.

In questa sezione vengono, infatti, presi in considerazione i principi fondamentali della tutela dell'ambiente, le competenze di ogni livello dell'Amministrazione, le tipologie documentali prescritte dalla legislazione con lo scopo di rispondere a domande come queste: qual è l'orientamento del legislatore in materia di ambiente? Quali sono gli obblighi in capo agli Enti? Cosa devono fare per migliorare lo stato dell'ambiente? In base a quali norme devono essere gestiti i rifiuti?

A proposito di quest'ultimo aspetto, è interessante evidenziare che la normativa sui rifiuti è in continua evoluzione e impone di seguire precise procedure amministrative in capo soprattutto agli Enti locali che costituiscono il primo punto di contatto dei cittadini con la Pubblica Amministrazione. Per questo motivo, a questo tema è stato dedicato un intero paragrafo in questo capitolo.

1.1. Concetti di base

La tutela dell'ambiente è materia disciplinata soltanto recentemente dal diritto internazionale. Le relative fonti normative sono costituite da dichiarazioni di principi e da trattati miranti alla prevenzione, riduzione o riparazione di danni ambientali causati da uno Stato al territorio di altri Stati o a spazi e risorse di rilevanza internazionale, quali il mare, l'atmosfera, le risorse biologiche, ecc. Queste dichiarazioni vengono adottate da organi e conferenze internazionali e, pur essendo manifestazioni dell'*opinio iuris* degli Stati non giuridicamente vincolanti, hanno contribuito alla formazione di norme generali in materia.

1.1.1. Cosa si intende per “ambiente”?

L'**ambiente** è tutto ciò che circonda e con cui interagisce un organismo. Il concetto di ambiente è quindi relativo e comprende tutte le variabili o descrittori biotici e abiotici in cui un organismo vive e con cui interagisce nel corso della sua esistenza. L'**ambiente biotico** è costituito dalla componente vivente dell'ambiente (piante, animali, microrganismi, virus, ecc.) e rappresenta l'insieme delle relazioni con le altre specie e con gli altri individui della stessa specie. L'**ambiente abiotico** è costituito dalla componente non vivente dell'ambiente (clima, natura del suolo, ecc.) e i parametri cui l'organismo deve rispondere sono temperatura, salinità, pH, illuminazione, concentrazione di ossigeno, piovosità, ecc. Il complesso dei vari ambienti nei quali si svolge la vita e sui quali si ripercuotono gli effetti della vita, costituisce la biosfera. Lo studio delle relazioni fra organismi e ambiente è oggetto dell'ecologia.⁹

1.1.2. Ambiente e territorio

Il modello di sviluppo sostenibile, affermatosi nel contesto politico e culturale mondiale nel corso degli ultimi anni del XX secolo, implica un assetto del territorio vincolato alla razionale utilizzazione delle risorse, ossia una gestione territoriale che non comprometta il loro naturale rinnovamento, né le prospettive di crescita economica e sociale. Strumento essenziale per il conseguimento di tale obiettivo sono considerate le politiche di qualità ambientale, interpretate attraverso i sistemi di certificazione di qualità ambientale, quali EMAS e ISO 14001.¹⁰

I relativi protocolli sono stati estesi dall'UE a tutti i settori economici, comprendendo anche organizzazioni che offrono servizi e Amministrazioni Pubbliche.¹¹ Si è voluto in tal modo accrescere il contributo potenziale del sistema comunitario di ecogestione allo sviluppo sostenibile, configurando il programma EMAS in particolare come strumento di politica e di pianificazione ambientale del territorio.¹² I benefici riguardano aspetti rilevanti: assetto urbanistico e paesaggistico, organizzazione della mobilità e dei trasporti, progettazione delle opere pubbliche e delle infrastrutture tecnologiche, pianificazione energetica, pianificazione del ciclo dei rifiuti, prevenzione dell'inquinamento, difesa del suolo e delle falde idriche, protezione civile e grandi rischi.

⁹ «Ambiente».

¹⁰ «Certificazione ambientale», in *Treccani*, consultato 24 maggio 2024, <https://www.treccani.it/enciclopedia/certificazione-ambientale>.

¹¹ «Decisione (UE) 2019/61 della Commissione, del 19 dicembre 2018, relativa al documento di riferimento settoriale sulle migliori pratiche di gestione ambientale, sugli indicatori di prestazione ambientale settoriale e sugli esempi di eccellenza per la pubblica amministrazione a norma del regolamento (CE) n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS).» (2019), 5.

¹² «Migliori Prestazioni Ambientali: Sistema Comunitario Di Ecogestione e Audit (EMAS) | EUR-Lex», consultato 24 maggio 2024, <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/better-environmental-performance-community-eco-management-and-audit-scheme-emas.html>.

Di particolare rilevanza viene considerata l'adesione delle amministrazioni comunali ai programmi di certificazione di qualità ambientale. Sono infatti proprio i Comuni che, se dotati di una metodologia di lavoro orientata alla prevenzione e al miglioramento continuo, possono più efficacemente esercitare l'attività diffusa sul territorio finalizzata a minimizzare gli interventi di emergenza in occasione di danni ambientali. Il ruolo degli Enti locali nell'interpretazione di una gestione del territorio sostenibile in termini di equilibrio ambientale, attraverso il corretto esercizio degli strumenti normativi, può essere facilitato dall'applicazione del sistema di certificazione di qualità ambientale alle relative politiche di gestione del territorio. In tal modo, infatti, le procedure degli Enti locali rispetto alle suddette competenze sono sottoposte a rigorosa verifica secondo i criteri propri del modello di sviluppo sostenibile, riducendo pertanto gli spazi per negligenze amministrative e per interpretazioni speculative delle disposizioni di legge, eventualmente consentite da alcune debolezze degli impianti legislativi.¹³

1.1.3. Ambiente urbano

La città è uno spazio geografico particolare, in quanto, diversamente da quasi tutti gli altri, è pressoché totalmente costruito dall'uomo. Le città vengono in genere definite come ecosistemi urbani, nei quali è massima l'aggressione umana, rilevabile in termini sia di inquinamento atmosferico, idrico e acustico sia di fatiscenza edilizia, di scarsità di servizi, di congestione del traffico, di guasti estetici e di degrado sociale. Se si tiene conto del fatto che alla fine del secondo millennio la popolazione urbana è arrivata a formare quasi la metà di quella complessiva dell'intera Terra (superando i tre quarti del totale nei paesi industrializzati) e che tende ad aumentare ancora a causa sia dell'inarrestabile immigrazione nelle città, sia dell'espansione delle città stesse nelle aree circostanti, appare evidente quanto sia necessario trovare una soluzione ai pressanti problemi dell'ambiente urbano, al fine di assicurare una migliore qualità della vita a un enorme numero di persone.

Inoltre, la città è il luogo nel quale si originano gravi traumi ambientali che si ripercuotono nelle zone limitrofe, in quanto costituisce un sistema aperto, che mantiene relazioni di scambio con aree sempre più vaste e lontane. L'organismo urbano, infatti, essendo luogo di forte concentrazione della popolazione e delle sue attività economiche, è anche luogo di importazione e di consumo di enormi quantità di energia e di materie diverse (per l'alimentazione e per vari altri usi), che sottrae alle aree non urbane. Al tempo stesso, è grande produttore (ed esportatore) di sostanze di **rifiuto**: dai gas derivati da industrie, veicoli a motore e impianti di riscaldamento (principali fattori della

¹³ «Ambiente».

contaminazione dell'aria), ai rifiuti solidi, il cui smaltimento pone problemi di ardua soluzione; sostanze tutte inquinanti, in misura maggiore o minore, e spesso tossiche.

Il consenso che, dopo la conferenza sull'ambiente e lo sviluppo di Rio de Janeiro, viene unanimemente riconosciuto al modello dello sviluppo sostenibile sta esercitando ormai una profonda influenza sulle politiche ambientali urbane. La gestione dell'ambiente urbano "interno" può essere migliorata con opportuni interventi atti ad assicurare lo sviluppo equilibrato della città, a contenere l'inquinamento atmosferico, idrico e acustico, a ridurre il traffico privato e riorganizzare quello pubblico, a preservare e valorizzare il patrimonio edilizio e i beni culturali. Più difficile da perseguire, invece, è la gestione delle risorse provenienti dall'esterno, il cui consumo, peraltro, può essere convenientemente ridotto tramite la razionalizzazione degli impieghi (in particolare di energia elettrica e di acqua).¹⁴

1.2. La politica ambientale

1.2.1 Tutela dell'ambiente e diritto internazionale

Primo passo verso il consolidamento del diritto internazionale ambientale è stata la **Conferenza di Stoccolma** (convocata dall'ONU dal 5 al 16 giugno 1972), conclusasi con l'adozione della Dichiarazione sull'ambiente umano. I principi cardine di tale Dichiarazione sono: configurazione dell'ambiente come bene giuridico, la cui tutela non è subordinata al rispetto di altri interessi statali; estensione della tutela ambientale anche a spazi situati al di fuori della sovranità statale, quali l'alto mare, lo spazio extra-atmosferico, l'Antartide; cooperazione internazionale a fini di protezione ambientale. Tra i principali esiti della Conferenza è da menzionare l'istituzione del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP, United Nations Environment Programme), quale organo sussidiario dell'Assemblea generale. A partire dalla Conferenza di Stoccolma si è inoltre sviluppata progressivamente un'ampia normativa convenzionale, formata da accordi universali e regionali che hanno avuto prevalentemente carattere settoriale, ossia di protezione di determinati beni ambientali (aria, acqua, suolo, specie selvatiche).¹⁵

Nel 1992, la **Conferenza di Rio de Janeiro** su ambiente e sviluppo (UNCED) ha introdotto una notevole evoluzione con il concetto di *sviluppo sostenibile*. Esso esprime l'esigenza di conciliare gli imperativi dello sviluppo economico e sociale, propri della maggior parte della popolazione mondiale, e quelli della tutela dell'ambiente, secondo le indicazioni formulate nel rapporto della

¹⁴ «Ambiente».

¹⁵ «Ambiente», in *Treccani*, Diritto internazionale, consultato 24 maggio 2024, <https://www.treccani.it/enciclopedia/ambiente-diritto-internazionale/>.

Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo del 1987 (Commissione Brundtland) e confermate da innumerevoli documenti successivi. Gli Atti dell'UNCED particolarmente rilevanti sono la **Dichiarazione di Rio**, composta da 27 principi sull'integrazione tra ambiente e sviluppo, secondo la quale «la tutela ambientale deve costituire parte integrante del processo di sviluppo e non può essere considerata isolatamente da questo»¹⁶ (principio 4), e l'**Agenda 21**, programma di azione in 40 capitoli, che identifica gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e gli interventi necessari a realizzarlo. A Rio sono state inoltre aperte alla firma la Convenzione sui cambiamenti climatici e la Convenzione sulla diversità biologica, primi esempi di trattati ambientali cosiddetti *globali* stipulati nel corso dell'ultimo decennio, volti a disciplinare questioni ambientali considerate d'interesse generale per la comunità internazionale.¹⁷

Nel settembre 2015 più di 150 leader internazionali si sono incontrati presso le Nazioni Unite per contribuire allo sviluppo globale, promuovere il benessere umano e proteggere l'ambiente. La comunità degli Stati ha approvato l'Agenda 2030¹⁸ per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 **obiettivi di sviluppo sostenibile** (Sustainable Development Goals – SDG) e i 169 sotto-obiettivi, i quali mirano a porre fine alla povertà, lottare contro le diseguaglianze e raggiungere uno sviluppo sociale ed economico. Inoltre, riprendono aspetti di fondamentale importanza quali l'affrontare i cambiamenti climatici e costruire società pacifiche entro l'anno 2030. Gli SDG hanno validità universale, vale a dire che tutti i Paesi devono fornire un contributo per raggiungerli in base alle loro capacità, e tengono conto in maniera equilibrata delle tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: economica, sociale ed ecologica. Per la prima volta, un solo documento programmatico riunisce lo sviluppo sostenibile e la lotta alla povertà.¹⁹

¹⁶ «Dichiarazione di Rio - 1992», 1, consultato 29 aprile 2024, <https://www.isprambiente.gov.it/files/agenda21/1992-dichiarazione-rio.pdf>.

¹⁷ «Ambiente».

¹⁸ «Agenda 2030», ONU Italia, 25 aprile 2024, <https://unric.org/it/agenda-2030/>.

¹⁹ «L'intelligenza artificiale per lo sviluppo sostenibile», 47, consultato 29 aprile 2024, <https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/attivita/editoria/VOLUME%20FULL%2014%20digital%20LIGHT.pdf>.



Figura 1 – Obiettivi per lo sviluppo sostenibile²⁰

Gli obiettivi contenuti negli SDG sono chiari. Quello che non è affatto evidente è come raggiungerli. Si tratta di un problema complesso per il quale è necessario un cambio di paradigma a livello economico, culturale e sociale. Ma l'elemento imprescindibile consiste nel non distruggere o alterare in modo distopico il pianeta che ci ospita, senza il quale qualunque obiettivo economico e sociale viene meno.²¹

1.2.2. La politica ambientale nell'Unione europea²²

La politica ambientale dell'UE è costituita dall'insieme delle misure previste in ambito europeo a tutela dell'ambiente, inteso in un'accezione ampia che comprende lo stato delle acque, dell'aria, della fauna, della flora, del territorio e degli spazi naturali. In questo settore il diritto dell'UE ha svolto un'importante funzione di raccordo delle politiche nazionali, al punto che esso è caratterizzato da una disciplina pressoché omogenea nelle legislazioni dei diversi Stati membri.

Verso la fine degli anni '60 del secolo scorso, sull'onda del crescente interesse che i cittadini nutrivano per le tematiche connesse alla tutela dell'ambiente, gli Stati membri avvertirono l'esigenza di promuovere forme di collaborazione più incisive e transnazionali. Tale proposito si tradusse, nel corso della Conferenza delle Nazioni Unite di Stoccolma del 1972, in un preciso indirizzo, successivamente ribadito in seno al Vertice dei Capi di Stato e di governo tenutosi a Parigi nello stesso anno che, convenzionalmente, viene indicato come l'atto di nascita della politica ambientale dell'UE.

²⁰ «L'intelligenza artificiale per lo sviluppo sostenibile», 47.

²¹ «L'intelligenza artificiale per lo sviluppo sostenibile», 48.

²² Giovanna Basile e Eugenio Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, XII (Napoli: Simone, 2022), 30–40.

In quella sede, infatti, fu definitivamente sancita la necessità di instaurare un sistema normativo omogeneo in materia di ambiente e fu rivolto un invito alle istituzioni europee affinché elaborassero un programma d'azione, effettivamente presentato l'anno successivo. Quello proposto nel 1973 è il primo di una serie di programmi di durata pluriennale che hanno formato il quadro per l'azione dell'Unione in materia ambientale.

La svolta normativa nella disciplina ambientale si è avuta nel 1987, con l'entrata in vigore dell'**Atto unico europeo**²³ che ha inserito nel Trattato istitutivo della Comunità europea (TCE) un nuovo titolo VII, specificatamente dedicato alla tutela dell'ambiente. Viene così per la prima volta approntata una normativa ad hoc dedicata all'ambiente e sono compiutamente definiti gli obiettivi, i principi e gli strumenti dell'azione dell'UE. Queste disposizioni sono state riconfermate, nel 1992, dal successivo Trattato sull'Unione europea (TUE) o **Trattato di Maastricht**²⁴. Esso ha sostenuto la necessità di estendere ulteriormente l'ambito di applicazione della politica ambientale, promuovendolo a livello internazionale.²⁵

Il **Trattato di Amsterdam**²⁶ ha posto le esigenze connesse alla tutela dell'ambiente al centro delle varie politiche comunitarie, tali esigenze *“devono essere integrate nella definizione e nell'attuazione delle altre politiche comunitarie”*. Tale integrazione è una conditio sine qua non per una crescita sostenibile che rispetti l'ambiente.²⁷

Il **Trattato di Lisbona**, entrato in vigore il 1° dicembre 2009, ha previsto una profonda modifica del Trattato istitutivo della Comunità europea del 1957 e del trattato di Maastricht del 1992. In particolare, il primo prende il nome di Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) ma mantiene lo stesso valore giuridico del TUE. Il TFUE assume un taglio più operativo e raccoglie tutte le disposizioni volte a regolare le competenze e a delimitare il campo d'azione dell'Unione. Tale Trattato, in particolare, inserisce la materia dell'ambiente tra quelle di competenza concorrente tra gli Stati membri e l'Unione (art. 4, par. 2, lett. e)), per la quale l'ambiente non costituisce più una competenza residuale.²⁸

²³ «Atto unico europeo», consultato 24 maggio 2024, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:11986U/TXT>.

²⁴ «Trattato sull'Unione europea o Trattato di Maastricht» (1992), <http://data.europa.eu/eli/treaty/teu/sign/ita>.

²⁵ «Trattato sull'Unione Europea, Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea», art. 191 (TFUE), consultato 29 aprile 2024,

https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/file/repository/relazioni/libreria/novita/XVII/Trattato_sull_unione_europea.pdf.

²⁶ «Trattato di Amsterdam», consultato 24 maggio 2024, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:11997D/TXT>.

²⁷ «Ambiente | EUR-Lex», consultato 29 aprile 2024, <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/environment.html>; «Trattato sull'Unione Europea, Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea», art. 11.

²⁸ «Le politiche ambientali dell'Unione europea», 5–6, consultato 24 maggio 2024, <https://www.commissariobonificadiscariche.governo.it/media/2868/stralcio-politiche-ambientali-ue.pdf>.

1.2.2.1. L'attuale disciplina ambientale

La base giuridica della politica ambientale dell'UE è rappresentata dal Titolo XX del TFUE, formato dagli artt. 191–193. In particolare, il primo enuncia gli obiettivi e i principi della politica ambientale dell'Unione; l'art. 192 fa riferimento alla procedura da seguire per darvi esecuzione; il 193 prevede la facoltà accordata agli Stati membri di riconoscere all'ambiente una protezione maggiore rispetto a quella disposta dal TFUE.

L'art. 191 TFUE espone gli **obiettivi** cui mirano le azioni dell'Unione nel settore dell'ambiente: la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità dell'ambiente; nonché la protezione della salute umana. Inoltre, riguarda l'uso accorto e razionale delle risorse naturali e la promozione sul piano internazionale di misure volte a fronteggiare problemi ambientali a livello regionale o mondiale, quali i cambiamenti climatici e la perdita della biodiversità.²⁹

Al secondo paragrafo dell'art. 191 TFUE sono enunciati i principi che informano l'azione dell'Unione europea nel settore dell'ambiente. Il principio dell'azione preventiva afferma che è necessario predisporre tutte le misure volte a prevenire eventi nocivi per l'ambiente. Tale principio risponde a una logica di economicità, in quanto è evidentemente meno costoso evitare che si producano danni ambientali, piuttosto che intervenire successivamente per rimuoverne gli effetti. A ciò va aggiunto che, quando si alterano le condizioni sussistenti in natura, non sempre è possibile ripristinarle. Il principio della correzione (soprattutto alla fonte) dei danni ambientali impone, qualora si verifichi un evento pregiudizievole per l'ambiente, l'immediata rimozione della fonte di inquinamento ad esso connessa. Il principio "chi inquina paga" sostiene che chiunque produca un danno all'ambiente è tenuto a rimuoverne a sue spese gli effetti e a provvedere al risarcimento in favore della collettività. La ratio è di far ricadere i costi di un'attività inquinante in capo al soggetto che l'ha posta in essere; in tal modo, il principio in questione costituisce un deterrente all'esercizio di atti potenzialmente dannosi per l'ambiente, che si estrinseca sia in misure ex ante che in misure ex post. Il principio della precauzione prevede che, laddove sussista una minaccia a uno degli interessi tutelati dall'art. 191 TFUE, siano adottate misure appropriate per impedire che questa si concretizzi.³⁰

È evidente che non avrebbe senso definire degli obiettivi o dei principi senza determinare dei parametri di riferimento per verificare se, nella pratica, essi siano stati raggiunti o rispettati. Così il terzo paragrafo dell'art. 191 TFUE indica i criteri di cui l'Unione deve tener conto nel predisporre la sua politica in materia ambientale. Si tratta, in particolare dei dati scientifici e tecnici disponibili;

²⁹ «La Politica Ambientale Dell'Unione Europea - EUR-Lex», consultato 28 maggio 2024, <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/glossary/eu-environmental-policy.html>.

³⁰ «Politica ambientale: principi generali e quadro di riferimento | Note tematiche sull'Unione europea | Parlamento Europeo», 30 settembre 2023, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-general-e-quadro-di-riferimento>.

delle condizioni dell'ambiente nelle varie Regioni dell'Unione; dei vantaggi e degli oneri che possono derivare dall'azione o dall'assenza di azione; dello sviluppo socioeconomico dell'UE nel suo insieme e dello sviluppo equilibrato delle sue singole Regioni.³¹

L'art. 192 del TFUE prevede che le norme a protezione dell'ambiente vengano adottate con la procedura legislativa ordinaria con proposta della Commissione e delibera da parte del Parlamento europeo e del Consiglio, previa consultazione del Comitato economico e sociale e del Comitato delle regioni. In taluni casi espressamente indicati è possibile ricorrere alla procedura legislativa speciale con delibera all'unanimità.

L'art. 193 TFUE attribuisce ai singoli Stati membri la facoltà di andare al di là di quanto stabilito dal legislatore europeo, mantenendo o adottando provvedimenti che assicurino una protezione ulteriore all'ambiente.³²

1.2.2.2. Trasversalità della tutela dell'ambiente e sviluppo sostenibile

Dal 1999, la tutela dell'ambiente ha assunto una **valenza trasversale** rispetto alle diverse politiche comunitarie. Il Trattato di Amsterdam ha, come già detto, riformato il testo dell'art. 6 TCE (ora 11 TFUE), nel senso di iscrivere, fra i principi del Trattato, quello di integrazione delle esigenze ambientali nella definizione e nella realizzazione delle diverse politiche dell'Unione europea, soprattutto nella prospettiva di promuovere lo **sviluppo sostenibile**, vale a dire una forma di progresso economico tale da non alterare il delicato equilibrio ambientale.

Anche il TUE, a seguito della revisione operata dal Trattato di Lisbona, all'art. 3, include tra gli obiettivi che l'Unione persegue l'adoperarsi per *«lo sviluppo sostenibile dell'Europa, basato su una crescita economica equilibrata e sulla stabilità dei prezzi, su un'economia sociale di mercato fortemente competitiva, che mira alla piena occupazione e al progresso sociale, e su un elevato livello di tutela e di miglioramento della qualità dell'ambiente»* oltre a contribuire, nelle relazioni con il resto del mondo, allo sviluppo sostenibile della Terra.³³

1.2.2.3. Il Green Deal europeo e la nuova Agenda strategica 2019–2024

A dicembre 2019, la Commissione europea ha presentato il **Green Deal** quale parte integrante di una Strategia europea per attuare l'Agenda ONU 2030, dichiarando le sfide ambientali e climatiche

³¹ Flavia Rolando, «L'attuazione Del Principio Di Integrazione Ambientale Nel Diritto Dell'Unione Europea», *DPCE Online* 58, fasc. SP2 (31 maggio 2023): 563, <https://doi.org/10.57660/dpceonline.2023.1905>.

³² Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 32–33.

³³ «Governance economica | Note tematiche sull'Unione europea | Parlamento Europeo», 30 settembre 2023, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/87/governance-economica>; «Le politiche ambientali dell'Unione europea».

come problematiche distintive della nostra generazione. Nell'ambito del Green Deal la Commissione ha integrato nel semestre europeo gli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (OSS)**, al fine di porre la sostenibilità e il benessere dei cittadini al centro della politica economica e rendere l'Agenda 2030 fulcro della definizione delle politiche e degli interventi dell'UE.

Il Green Deal europeo adotta un piano dettagliato di interventi che, integrato con un piano attuativo del pilastro europeo dei diritti sociali, configura in un quadro unitario, i contenuti di una nuova strategia europea per il conseguimento dei 17 OSS dell'Agenda ONU 2030. Il Green Deal si propone di trasformare l'economia dell'UE per un futuro sostenibile e si articola nei seguenti **macro-obiettivi**:

1. Rendere più ambiziosi gli obiettivi dell'UE in materia di clima per il 2030 e il 2050;
2. Garantire l'approvvigionamento di energia pulita, economica e sicura;
3. Mobilitare l'industria per un'economia pulita e circolare;
4. Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse;
5. Accelerare la transizione verso una mobilità sostenibile e intelligente, nella direzione della neutralità climatica e della riduzione dell'inquinamento dell'aria;
6. Progettare un sistema alimentare giusto, sano e rispettoso dell'ambiente;
7. Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità;
8. Obiettivo «inquinamento zero» per un ambiente privo di sostanze tossiche.

I suddetti obiettivi dovranno realizzarsi integrando la sostenibilità in tutte le politiche dell'Unione attraverso una serie di misure trasversali che prevedono investimenti, fondi e finanziamenti per favorire una giusta transizione.

Successivamente tutte le istituzioni europee hanno confermato il sostegno all'Agenda 2030 e la centralità della stessa in tutte le politiche investendo la nuova Commissione europea all'elaborazione di una strategia per lo sviluppo sostenibile.³⁴

Da ultimo, il Consiglio europeo il 20 giugno 2019 ha adottato la **nuova Agenda strategica 2019–2024** incentrata su quattro priorità principali ovvero: proteggere i cittadini e le libertà, sviluppare una base economica forte e vivace, costruire un'Europa verde, equa, sociale e a impatto climatico zero e promuovere gli interessi e i valori europei sulla scena mondiale. Il documento, in riferimento a quest'ultima priorità, dichiara che l'UE utilizzerà la sua influenza per guidare la risposta alle sfide mondiali, mostrando la strada da seguire nella lotta contro i cambiamenti climatici,

³⁴ «Obiettivi di sviluppo sostenibile e politiche europee. Dal Green Deal al Next Generation EU», consultato 24 maggio 2024, https://asvis.it/public/asvis2/files/Pubblicazioni/Quaderno_Obiettivi_di_sviluppo_sostenibile_e_politiche_europee.pdf.

promuovendo lo sviluppo sostenibile e attuando l'Agenda 2030, nonché cooperando con i paesi partner sul tema della migrazione.³⁵

1.2.2.4. La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e la Valutazione Ambientale Strategica (VAS)

La prima legge che si è occupata del sindacato statale sugli effetti ambientali delle grandi opere è stata emanata negli Stati Uniti nel 1969. È, infatti, con il National Environmental Policy Act (NEPA) che, all'art. 102, viene introdotta per la prima volta la predisposizione, da parte delle Agenzie Federali, di una procedura di **valutazione dell'impatto ambientale** per ogni rilevante iniziativa che rientri nell'ambito delle loro competenze. Solo nel 1977 la Comunità europea ha fatto propria l'iniziativa degli USA indicando nel secondo programma d'azione, tra gli obiettivi di un'azione ambientale preventiva, anche la necessità di predisporre regole per analizzare la rilevanza che la realizzazione di determinati progetti può produrre sulle risorse ambientali in termini di impatto. Questo impegno è stato tradotto nella dir. 27 giugno 1985, n. 337 concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati.

Successivamente, nel 1991 ad Espoo, in Finlandia, l'ONU ha patrocinato l'adozione di una Convenzione sull'impatto ambientale in ambito transfrontaliero (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context) firmata da 27 Paesi, alla quale ha aderito anche la Comunità europea, con lo scopo di adottare procedure di valutazione delle attività che possono avere ripercussioni ambientali in più Paesi. In seguito al Convention on Environmental Impact, il Consiglio dell'Unione europea ha modificato la direttiva 85/337/CEE emanando, il 3 marzo del 1997, la direttiva 97/11/CE, in quanto è apparso opportuno inserire disposizioni volte a chiarire, completare e migliorare le regole relative alla procedura di VIA, introdotte dalla precedente direttiva, per far sì che fosse applicabile in un contesto sempre più armonizzato ed efficace.

Ulteriori modifiche sono state apportate dalla dir. 2003/35/CE, dalla dir. 2009/31/CE e, da ultimo dalla dir. 2011/92/UE, del 13 dicembre 2011 (a sua volta modif. dalla dir. 2014/52/UE), che contiene la nuova disciplina concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati e che abroga la dir. 85/337/CEE, sul presupposto della necessità di procedere alla codificazione di quest'ultima avendo la stessa subito nel tempo diverse e sostanziali modificazioni.³⁶

³⁵ «Una nuova agenda strategica 2019-2024», consultato 24 maggio 2024, <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2019/06/20/a-new-strategic-agenda-2019-2024/>.

³⁶ «Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)», ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, consultato 28 maggio 2024, <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-di-impatto-ambientale-via>.

Con la dir. 2001/42/CE del Consiglio europeo è stato introdotto nel diritto comunitario l'istituto della VAS, finalizzata a dare effettiva consistenza giuridica al principio dello sviluppo sostenibile, oltre che a «*garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani programmi, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile*». ³⁷

La valutazione strategica si sostanzia, quindi, nell'analisi preventiva degli effetti che potranno essere indotti sull'ambiente dall'attuazione di determinati strumenti di pianificazione e programmazione. La direttiva comunitaria si limita a fissare a grandi linee i contenuti della VAS, lasciando agli Stati membri il compito di integrarla nella maniera più opportuna, nell'ambito delle specifiche procedure di elaborazione e approvazione dei piani e dei programmi di ciascun Paese.

1.2.2.5. I rifiuti e gli imballaggi

A dettare una rinnovata e più comprensiva disciplina in materia di rifiuti è stata la dir. 2008/98/CE, da ultimo modif. dalla dir. 2018/851/UE del 30 maggio 2018. Tale direttiva, oltre ad introdurre o ridefinire le nozioni di rifiuto, sottoprodotto, raccolta differenziata e riciclaggio, stabilisce misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana evitando o riducendo la produzione di rifiuti, gli effetti negativi della loro produzione e gestione, gli effetti generali dell'uso delle risorse e migliorandone l'efficienza. La finalità è quella di promuovere un'economia circolare e assicurare la competitività a lungo termine dell'Unione. La normativa e la politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti è tenuta ad applicare, con ordine di priorità, la seguente **gerarchia dei rifiuti**:

1. prevenzione;
2. preparazione per il riutilizzo;
3. riciclaggio;
4. recupero di altro tipo (ad es. recupero di energia);
5. smaltimento. ³⁸

Per incoraggiare l'applicazione di questa direttiva, gli Stati membri ricorrono a strumenti economici come, ad esempio, tasse per il collocamento in discarica e l'incenerimento dei rifiuti che favoriscono la prevenzione e il riciclaggio, la definizione della responsabilità estesa del produttore

³⁷ «Normativa in materia di VAS nazionale e delle regioni e province autonome», ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, consultato 28 maggio 2024, <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-ambientale-strategica-vas/normativa-via>.

³⁸ Stefano Sassone, *La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti*, III ed. (Roma: EPC Editore, 2021), 112; «Normativa Dell'Unione Europea Sulla Gestione Dei Rifiuti | EUR-Lex», consultato 24 maggio 2024, <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/eu-waste-management-law.html>; Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 42-43.

per vari tipi di rifiuti³⁹ e misure per incrementarne l'efficacia, incentivi per promuovere la diffusione di prodotti riciclati, utilizzo delle migliori tecniche disponibili per il trattamento dei rifiuti e altri.⁴⁰

Tale direttiva prevede, inoltre, che gli Stati membri siano maggiormente coinvolti nell'adozione di misure appropriate per garantire che i rifiuti sottoposti a operazioni di riciclaggio o di recupero di altro tipo cessino di essere considerati tali (*End of waste*).⁴¹

In materia di imballaggi e rifiuti di imballaggio la dir. 1994/62/CE, modif dalla dir. 2013/2/UE, contiene un elenco di esempi illustrativi degli oggetti che rientrano nella definizione di «imballaggio» recata dalla direttiva madre, e la dir. 2015/720/UE tratta la riduzione dell'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero. L'Unione europea, al fine di prevenire e ridurre l'impatto della plastica sull'ambiente, in particolare quello acquatico, e sulla salute umana, è intervenuta con la dir. 2019/904 del 5 giugno 2019. Questo provvedimento ha inteso istituire un quadro legislativo armonizzato che fissi obiettivi e misure comuni a livello dell'UE. L'ambito di applicazione della direttiva è riferito ai prodotti di plastica monouso e agli attrezzi da pesca contenenti plastica.

Da ultimo, il Parlamento europeo, con risoluzione del 10 febbraio 2021, ha approvato il **Piano d'azione per l'economia circolare** comunicato dalla Commissione europea nel marzo 2020. Il piano indica la **circolarità** come base per raggiungere l'obiettivo UE di neutralità climatica entro il 2050 e specifica una serie di misure relative all'intero ciclo di vita dei prodotti utili per raggiungere tale obiettivo. Il piano prevede talune regole per progettare i prodotti con un maggiore impiego di materie prime riciclate, prodotti più duraturi, più facili da riutilizzare, riparare e riciclare.⁴²

1.2.2.6. L'Agenzia europea per l'ambiente e gli strumenti volontari

Al fine di coordinare meglio l'attività delle istituzioni nel settore dell'ambiente è stata creata, nel 1990, l'**Agenzia europea per l'ambiente** (AEA)⁴³, divenuta operativa solo a partire dal 1994. L'Agenzia ha il compito di sviluppare una rete di controlli e informazioni sullo stato dell'ambiente, al fine di permettere una maggiore efficacia delle azioni dell'Unione e di procedere ad una più corretta valutazione delle iniziative da intraprendere. Essa ha istituito e coordina una rete europea di informazione e osservazione (EIONET) che ha il compito di raccogliere dati, identificare le

³⁹ Si tratta della responsabilità ricadente sul produttore, da un punto di vista finanziario e organizzativo, della gestione del fine vita dei prodotti da egli stesso immessi sul mercato. Sassone, *La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti*, 89–91.

⁴⁰ Sassone, 84.

⁴¹ Sassone, 85–89.

⁴² Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 42; Sassone, *La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti*, 69–70.

⁴³ «Agenzia europea dell'ambiente», consultato 31 maggio 2024, <https://www.eea.europa.eu/it>.

problematiche più rilevanti dal punto di vista ambientale e fornire informazioni aggiornate sullo stato dell'ambiente nei Paesi aderenti. L'Agenzia conta 32 Paesi membri e 6 cooperanti.

Accanto agli strumenti tradizionali di difesa dell'ambiente rappresentati dalla normazione incessante in materia e agli organi che hanno il compito di monitorare la situazione ambientale, l'Unione europea si è mossa nel senso di prevedere, in appoggio ad essi, ulteriori strumenti di politica ambientale.

In particolare si è ritenuto che le politiche del *c.nd and control*, basate sulla natura prescrittiva e obbligatoria dei comportamenti da tenere nei confronti dell'ambiente, devono essere sostituite, via via che nel mondo industriale e produttivo cresce la consapevolezza ambientale, con strumenti volontari di sostenibilità. Questi, sebbene diversi per contenuto, modalità applicative e soggetti destinatari, si prefiggono tutti lo scopo di rafforzare il dialogo tra ambiente e industria, e di incoraggiare i settori produttivi ad adottare forme di autoregolamentazione.

Secondo il Regolamento del Parlamento Europeo 1221/2009 (modif. dal Reg. 2017/1505/CE), le organizzazioni europee, ossia gruppi, società, aziende, autorità o istituzioni, o combinazioni di essi che abbiano una propria struttura funzionale e amministrativa, possono aderire volontariamente a un sistema europeo di ecogestione e audit detto **EMAS** (Eco management and audit scheme). EMAS ha l'obiettivo di migliorare le prestazioni ambientali delle organizzazioni attraverso l'introduzione e l'attuazione, all'interno di esse, di sistemi di gestione ambientale; la valutazione sistematica, obiettiva e periodica dell'efficacia di tali sistemi; l'informazione sulle prestazioni ambientali e un dialogo aperto con il pubblico o altri soggetti interessati; la partecipazione attiva dei dipendenti all'organizzazione, nonché una formazione professionale adeguata all'introduzione e attuazione dei sistemi di gestione ambientale.

Un sistema alternativo di più semplice applicazione, aperto a qualsiasi impresa, pubblica o privata, operante in qualsiasi settore dell'economia che intende migliorare la propria conformità alla tutela dell'ambientale è adottare la certificazione **ISO 14001**, che fissa i requisiti del sistema gestionale ambientale. Questa certificazione, a differenza di EMAS, lascia più spazio alle decisioni dell'impresa sul sistema di gestione da attuare. Le imprese che decidono di adottare l'ISO 14001 attuano una politica di tutela dell'ambiente attraverso un miglioramento ininterrotto della loro gestione aziendale.

Un altro strumento volontario messo a punto dall'UE per spingere le imprese a una maggiore attenzione verso le problematiche ambientali è il marchio europeo di qualità ecologica (**Ecolabel**) previsto dal regolamento CEE n. 880/1992, successivamente abrogato e sostituito dal regolamento CE n. 1980/2000 ed oggi disciplinato dal Reg. 66/2010 del 25 novembre 2009 e successive modifiche. Esso consiste in un'etichetta (un fiore che riproduce la simbologia dell'UE) volta a segnalare la

rispondenza del prodotto alle esigenze di tutela dell'ambiente. Si tratta di un sistema che ha lo scopo di orientare i consumatori verso prodotti in grado di ridurre gli effetti ambientali del loro ciclo di vita rispetto ad altri prodotti dello stesso gruppo. Non è possibile utilizzare il marchio per prodotti alimentari, bevande e farmaci.⁴⁴

1.2.2.7. Lo strumento di sostegno finanziario: il Programma LIFE

La promozione delle azioni e dei progetti a tutela dell'ambiente e del clima è finanziata dall'Unione europea attraverso il Programma LIFE, attualmente disciplinato dal Reg. UE 29 aprile 2021, n. 783, applicabile per il periodo del quadro finanziario pluriennale dal 2021 al 2027.

L'obiettivo generale del programma LIFE (indicato nell'art. 3 del Regolamento) consiste nel contribuire al passaggio a un'economia sostenibile, circolare, efficiente in termini di energia, basata sulle energie rinnovabili, climaticamente neutra e resiliente ai cambiamenti climatici. Il fine è di tutelare, ripristinare e migliorare la qualità dell'ambiente, compresi l'aria, l'acqua e il suolo, e di interrompere e invertire il processo di perdita della biodiversità, nonché di contrastare il degrado degli ecosistemi, in modo da favorire lo sviluppo sostenibile. Gli obiettivi specifici del programma LIFE sono i seguenti:

- a) sviluppare, dimostrare e promuovere metodi, approcci innovativi e buone pratiche per raggiungere gli obiettivi della legislazione e delle politiche dell'Unione in materia di ambiente, comprese quelle per la natura e la biodiversità, e in materia di azione per il clima, tra cui quelle per la transizione verso le energie rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica;
- b) sostenere lo sviluppo, l'attuazione, la sorveglianza e il controllo dell'applicazione della legislazione e delle politiche dell'Unione in materia di ambiente e di azione per il clima, migliorando la governance a tutti i livelli, in particolare rafforzando le capacità degli attori pubblici e privati e la partecipazione della società civile;
- c) fungere da catalizzatore per l'introduzione su vasta scala delle soluzioni tecniche e strategiche dimostrate efficaci per attuare la legislazione e le politiche suddette, replicando i risultati, integrando i relativi obiettivi in altre politiche e nelle prassi del settore pubblico e privato, mobilitando gli investimenti e migliorando l'accesso ai finanziamenti.

Il Programma LIFE è strutturato in due settori, suddivisi, a loro volta, in due sottoprogrammi: il settore «Ambiente», che include il sottoprogramma «Natura e biodiversità» e il sottoprogramma «Economia circolare e qualità della vita»; il settore «Azione per il clima», che include il

⁴⁴ «Poteri autorizzatori e poteri di controllo della Pubblica Amministrazione. Profili generali e di tutela dell'ambiente.», consultato 31 maggio 2024, https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/manuali-linee-guida/MLG_160_17.pdf; Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 45-47.

sottoprogramma «Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici» e il sottoprogramma «Transizione all'energia pulita».

I finanziamenti dell'Unione, rivolti a soggetti pubblici e privati, possono consistere in sovvenzioni, premi, appalti pubblici, finanziamenti e in altri interventi e riguardano progetti strategici di tutela della natura e altri progetti e attività miranti a conseguire gli obiettivi generali del Programma.⁴⁵

1.2.3. La Protezione ambientale in Italia: normativa e principi⁴⁶

1.2.3.1. Ambiente e Costituzione: i passaggi fondamentali

La nostra Carta costituzionale, prima delle riforme che hanno inciso sulla tematica ambientale, non aveva considerato l'ambiente quale oggetto di una specifica tutela. Dalla normativa costituzionale, pertanto, la dottrina ha ritenuto di poter ottenere solo un principio di salvaguardia indiretta e parziale attraverso un'operazione interpretativa facente leva soprattutto sugli artt. 2, 9 e 32.

L'art. 2 Cost. recita: «*La Repubblica riconosce e garantisce i diritti inviolabili dell'uomo, sia come singolo, sia nelle formazioni sociali ove si svolge la sua personalità*». Questa norma afferma il principio personalista in base al quale al vertice dei valori riconosciuti dall'ordinamento giuridico si colloca la persona umana, sia nella sua dimensione individuale che in quella sociale e, dalla lettura combinata di essa con il disposto dell'art. 32 Cost. che tutela il diritto alla salute, la giurisprudenza ne ha ricavato un diritto alla salubrit  dell'ambiente da intendersi come protezione e preservazione delle condizioni indispensabili o anche solo propizie alla salute dell'uomo e, pi  in generale, alla libera espressione della sua personalit . La Corte costituzionale, infatti, con la sentenza n. 641/1987 ha affermato che la salubrit  dell'ambiente assurge a valore primario e assoluto in quanto «*elemento determinativo della qualit  della vita*».

L'art. 9 sancisce: «*La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione*». Secondo la prevalente interpretazione dottrinale sviluppatasi a seguito dell'entrata in vigore della Costituzione l'espressione «paesaggio» sarebbe stata utilizzata tecnicamente dal Costituente, nel senso che non   riferibile esclusivamente a tutto quanto attiene alla forma esteriore del territorio, ma   interpretabile in una accezione pi  generale con il significato di ambiente.

⁴⁵ «Il nuovo Programma per l'ambiente e l'azione per il clima LIFE 2021-2027 | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica», consultato 31 maggio 2024, <https://www.mase.gov.it/pagina/il-nuovo-programma-l-ambiente-e-l-azione-il-clima-life-2021-2027>; Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 47-48.

⁴⁶ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 50.

Un ulteriore orientamento emergente dalla nostra Costituzione relativamente alla tutela ambientale è stato individuato anche negli articoli relativi all'iniziativa economica e alla proprietà privata ovvero rispettivamente nell'art. 41, che sancisce la libertà d'impresa salvo i limiti indicati, e nell'art. 44 Cost. sul razionale sfruttamento del suolo.

L'interpretazione degli articoli citati è comune: le risorse naturali sono limitate e, pertanto, il loro sfruttamento rischia facilmente di diventare irrazionale; per questo motivo sono indispensabili dei correttivi che ne permettano una gestione equilibrata.

Con la L. cost. 3/2001, che ha riformato il Titolo V della Parte II della Costituzione, la materia ambientale diventa oggetto di specifica disciplina, non nel senso di attribuire al valore ambientale il rango costituzionale di un diritto primario, quanto nel senso di definirne l'assetto organizzativo e ordinamentale alla luce del processo federalista disegnato con la suddetta riforma.

Nel novellato art. 117 Cost., il legislatore costituzionale fa riferimento, al c. 2 lettera s), alla tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali come materia espressamente riservata alla legislazione esclusiva dello Stato. La tutela dell'ambiente e dell'ecosistema si scinde in due concetti oggetti giuridici distinti: il primo si identifica con le politiche di disciplina delle attività pregiudizievoli per gli esseri umani come, ad esempio, quelle che danno luogo alle varie forme di inquinamento; il secondo concetto va riferito ad *«una funzione prettamente conservativa e ripristinatoria delle risorse naturali e degli equilibri ecologici»*.

Il c. 3 dell'art. 117 riserva alla legislazione concorrente delle Regioni le materie della tutela della salute, del governo del territorio, della protezione civile, della produzione, trasporto e distribuzione dell'energia, della valorizzazione dei beni culturali e ambientali, nell'ambito dei principi fissati dalle leggi cornice dello Stato.

Sul bene «ambiente» ancora la Corte (sent. 14 luglio 2009, n. 225) ha precisato che le competenze statali concorrono con quelle regionali pur restando distinte tra loro in quanto perseguono specifiche finalità attraverso la previsione di diverse discipline. Ciò significa che da una parte sono affidate allo Stato la tutela e la conservazione dell'ambiente, mediante la fissazione di livelli *«adeguati e non riducibili di tutela»* e dall'altra spetta alle Regioni, nel rispetto dei livelli di tutela fissati dalla disciplina statale, di esercitare le proprie competenze, dirette essenzialmente a regolare la fruizione dell'ambiente, evitandone compromissioni o alterazioni. Va anche detto che sempre le Regioni, purché restino nell'ambito dell'esercizio delle loro competenze, possono pervenire a livelli di tutela più elevati, così incidendo, in modo indiretto sulla tutela dell'ambiente.

L'ingresso della tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi tra i principi fondamentali della Costituzione avviene con la legge costituzionale 11 febbraio 2022, n. 1, attraverso la modifica degli artt. 9 e 41.

Il testo dell'art 9 acquisisce, a seguito della riforma, un nuovo c., che allarga la tutela all'ambiente, alla biodiversità, agli ecosistemi e agli animali: «*La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione. Tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni. La legge dello Stato disciplina i modi e le forme di tutela degli animali*».

Il testo dell'art. 41 viene modificato in: «*L'iniziativa economica privata è libera. Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla salute, all'ambiente, alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana. La legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali e ambientali*».

Con tale riforma, pertanto, viene delineato un **diritto costituzionale dell'ambiente**, andando ben oltre rispetto all'inserimento della tutela dell'ambiente nell'art. 117 Cost., operato dalla L. cost. del 2001, per fissare il riparto di competenze in materia.

Viene, inoltre, introdotta nel dettato costituzionale l'inedita dicitura «*l'interesse delle future generazioni*» legando così l'azione del legislatore al principio cardine del diritto ambientale: **lo sviluppo sostenibile**. Di portata innovativa è poi il riferimento agli animali con la previsione di una riserva di legge, attraverso la quale si dovranno disciplinare i modi e le forme della loro tutela.

La legge costituzionale incide altresì sull'art. 41, laddove aggiunge la salute e l'ambiente tra i paradigmi da tutelare da parte dell'economia, al pari della sicurezza, della libertà e della dignità umana. È inoltre previsto, a seguito della modifica intervenuta, che le istituzioni possano orientare l'iniziativa economica pubblica e privata verso fini sociali e ambientali.

In tal modo si è inteso dare sostanza al nuovo dettato dell'art. 9, elevando al rango costituzionale principi già previsti dalle norme ordinarie e affiancando altresì la salute all'ambiente per la stretta correlazione tra i due aspetti.⁴⁷

1.2.3.2. La legislazione ambientale

Per molti anni la produzione normativa italiana in materia ambientale è rimasta pressoché nulla e, anche quando è stata attivata sotto la spinta dei condizionamenti comunitari e del diffondersi della cultura sulla tutela dell'ambiente, è mancata una politica nazionale organica e coerente. Ai giudici è stato, pertanto, demandato il compito di risolvere gravi emergenze utilizzando estensivamente le norme del Codice civile e penale.

⁴⁷ «Tutela dell'ambiente in Costituzione», consultato 31 maggio 2024, <https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/01299303.pdf>; Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 51–54.

Con molto ritardo, il Parlamento italiano ha affrontato il problema degli inquinamenti e della tutela dell'ambiente, infatti la prima legge organica della materia, la n. 615 risale al 1966, la cd. "legge antismog" che detta misure contenitive dell'inquinamento atmosferico.

Negli anni '80 la produzione legislativa vede un forte incremento. Risalgono a questo periodo il D.P.R. 915/1982, che detta una prima disciplina in materia di rifiuti solidi urbani, (poi abrogata dal D. Lgs. 22/1997), la L. 979/1982, che reca disposizioni in difesa del mare, la L. 431/1985, cd. "legge Galasso" in materia paesaggistica, la L. 349/1986, istitutiva del Ministero dell'Ambiente, il D.P.R. 175/1988, che recepisce la "direttiva Seveso", sulla prevenzione dei grandi rischi industriali.

Gli anni '90 risentono fortemente dei condizionamenti comunitari e della cultura dell'emergenza ambientale affermatasi a seguito del verificarsi di numerosi "incidenti ecologici". Vengono emanati i decreti legislativi n. 130, 132, 133 del 1992 a tutela delle acque; la L. 549/1993 che detta norme a tutela dell'ozono stratosferico, la L. 447/1995, legge-quadro sull'inquinamento acustico, la L. 61/1994 istitutiva dell'Anagrafe Nazionale Professionisti Antincendio, il D. lgs. 22/1997, modificato dal D.P.R. 120/2003, recante una disciplina innovativa della gestione dei rifiuti, il D.P.R. 357/1997 relativo alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della fauna e della flora selvatiche; la L. 413/1997 che prevede misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

Con legge 6 luglio 2002 n. 137, il Governo viene delegato ad adottare uno o più decreti legislativi per il riassetto e la codificazione delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali. La delega ha trovato attuazione con l'emanazione del **D. lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio**, chiaramente ispirato ai criteri e ai principi direttivi in essa esposti (art. 10).

L'esigenza sempre più sentita di assicurare una valida tutela a un settore in continuo mutamento dovuto a fattori di aggressione e al proliferare di agenti nocivi, nonché la necessità di un adeguamento alla normativa europea, hanno motivato il conferimento al Governo, con L. 15 dicembre 2004, n. 308, della delega per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale. Alla luce di questo conferimento, il Governo era stato delegato a emanare uno o più decreti legislativi, o anche a redigere testi unici, nel settore della gestione dei rifiuti e bonifica dei siti contaminati; della tutela delle acque dall'inquinamento e della gestione delle risorse idriche; della difesa del suolo e della lotta alla desertificazione; della gestione delle aree protette, della conservazione e utilizzo sostenibile degli esemplari di specie protette di flora e di fauna; della tutela risarcitoria contro i danni dell'ambiente; delle procedure per la valutazione di impatto ambientale, per la valutazione ambientale strategica e per l'autorizzazione ambientale integrata; della tutela dell'aria e della riduzione delle emissioni in atmosfera.

Questa delega ha trovato attuazione con il D. lgs. 3 aprile 2006 n. 152, detto *Codice dell'ambiente*, unico corpus normativo inizialmente composto da 318 articoli e diviso in sei parti.⁴⁸ La prima parte contiene le disposizioni comuni e i principi generali; la seconda è relativa alle procedure per la valutazione ambientale strategica, per la valutazione di impatto ambientale e per l'autorizzazione ambientale integrata; la terza parte si incentra sulla difesa del suolo, sulla lotta alla desertificazione, sulla tutela delle acque e gestione delle risorse idriche; nella quarta viene esposta la disciplina riguardante la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati; nella quinta si affronta il tema della tutela dell'aria e della riduzione delle emissioni in atmosfera; nella parte sesta trova regolamentazione la tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente. L'ultima, detta "parte sesta bis", reca, infine, la disciplina sanzionatoria degli illeciti amministrativi e penali in materia.

Tutti i settori citati vengono disciplinati, stanti le differenze e le singole peculiarità, nella prospettiva promuovere la qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia e il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. Tali obiettivi (come sottolinea l'art. 2 del Codice) devono essere realizzati nel rispetto dei principi indicati nella legge delega, degli obblighi internazionali, dell'ordinamento comunitario e, infine, delle attribuzioni delle Regioni e degli Enti locali.

Sempre sulla scorta della delega recata dalla L. 308/2004, è stato emanato il D. lgs. 8 novembre 2006, n. 284, con il quale è stata apportata una prima serie di **modifiche** al Codice dell'ambiente che ha interessato gli artt. 159, 160, 170, 207 e 224. In particolare, il primo correttivo ha prorogato l'operatività delle Autorità di bacino, ha soppresso l'Autorità di vigilanza sulle risorse idriche e sui rifiuti e ha prorogato da sei a dodici mesi il termine per l'adeguamento dello Statuto del Consorzio nazionale imballaggi (CONAI) ai principi contenuti nel Codice.

Quindi, dopo ben due tentativi di apportare ulteriori correttivi al Codice dell'ambiente, falliti a causa del superamento dei tempi stabiliti dalla legge delega, che ne ha comportato la decadenza, è stato emanato il D. lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 che ha riscritto la parte seconda del Codice contenente le norme in materia di Valutazione d'Impatto Ambientale e Valutazione Ambientale Strategica, ha modificato la disciplina delle acque ed è intervenuto soprattutto nella disciplina dei rifiuti con l'intento di sanare le infrazioni comunitarie in cui l'Italia era incorsa con l'emanazione del D. lgs. 152/2006 e allo scopo di adeguare la normativa nazionale a quella europea.

Per procedere alla revisione e integrazione del Codice dell'ambiente, è stato adottato il D. Lgs. 29 giugno 2010, n. 128, che ha apportato correzioni e integrazioni alla parte prima (Disposizioni comuni e principi generali), alla seconda (Procedure per la valutazione ambientale strategica, per la

⁴⁸ Sassone, *La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti*, 99.

valutazione d'impatto ambientale e per l'autorizzazione ambientale integrata) e alla quinta (Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera).

Accanto a tali massicci interventi, ulteriori provvedimenti sono intervenuti a modificare singole parti e norme sparse del Codice Ambiente tra cui ricordiamo:

- il D. lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 che ne ha modificato in maniera rilevante la parte quarta, al fine di dare attuazione alla direttiva 2008/98/CE in materia di **rifiuti**;
- la L. 6 agosto 2013, n. 97, in materia, tra l'altro, di danno ambientale;
- la L. 28 dicembre 2015, n. 221 – Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali. Sono state previste numerose misure, tra cui quelle in materia di tutela della natura e sviluppo sostenibile, valutazioni ambientali, energia, acquisti verdi, gestione dei **rifiuti** e bonifiche, difesa del suolo e risorse idriche;
- il D. lgs. 16 giugno 2017, n. 104 che, in attuazione della dir. 2014/52/UE, ha modificato la procedura relativa ai procedimenti di VIA contenuta nella parte seconda del Codice Ambiente, al fine di migliorarla e aumentare i livelli di tutela ambientale;
- il D. L. 135/2018, conv. con modif. in L. 12/2019 che ha previsto la soppressione del SISTRI (Sistema elettronico di tracciabilità dei rifiuti) a partire dal 1° gennaio 2019 (art. 6);
- il D. lgs. 30 settembre 2020, n. 116, contenente modifiche alla Parte IV del Codice volte a dare attuazione alle direttive UE del 2018 in materia di rifiuti (n. 851) e di imballaggi (n. 852);
- il D. L. 77/2021, conv. con modif. in L. 108/2021, contenente disposizioni di semplificazione relative alla transizione ecologica e alla velocizzazione del procedimento ambientale per l'attuazione del Piano Nazionale di ripresa e resilienza (**PNRR**), che intervengono a modificare in più punti il Codice nonché altri provvedimenti rientranti nel campo ambientale.

Il Piano Nazionale di ripresa e resilienza è un pacchetto di investimenti e riforme varato dal Governo italiano il 30 aprile 2021 sulla base del Programma europeo Next Generation EU (NGEU) dell'Unione europea, che lo ha approvato nel luglio 2021 e che provvede al suo finanziamento. Il piano si articola in sei missioni di cui la seconda, denominata Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, si occupa di economia circolare, di misure volte a migliorare la gestione dei rifiuti; di energia rinnovabile, prevedendo investimenti e la semplificazione delle procedure di autorizzazione per le rinnovabili, la promozione dell'agri-voltaico e del biometano; di mobilità sostenibile, stanziando risorse per il rinnovo del trasporto pubblico locale; di efficienza energetica degli edifici, con la previsione di bonus per le ristrutturazioni edilizie e piani di riqualificazione degli edifici pubblici; di tutela del territorio e risorse idriche, con la previsione di misure volte a evitare sprechi d'acqua e interventi di prevenzione e ripristino dei rischi idrogeologici, di salvaguardia delle aree

verdi e della biodiversità, e relativi all'eliminazione dell'inquinamento delle acque e del terreno, e alla disponibilità di risorse idriche. La finalità complessiva è quella di migliorare la sostenibilità del sistema economico e assicurare una transizione equa e inclusiva verso una società a impatto ambientale pari a zero.⁴⁹

In attuazione del documento elaborato a Rio de Janeiro nel 1992, denominato Agenda XXI internazionale, in Italia numerose amministrazioni hanno iniziato ad adottare una propria Agenda XXI locale, con la finalità di intervenire direttamente nella gestione dei risvolti ecologici legati al territorio, attraverso la consultazione delle imprese, l'acquisizione dei dati, la pianificazione degli obiettivi rispetto allo sviluppo sostenibile. Il Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile (CIPE), con la deliberazione 2 agosto 2002, n. 57, ha approvato il documento denominato "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002–2010"⁵⁰, che ha individuato gli obiettivi e gli strumenti d'azione indispensabili a una crescita sostenibile del nostro Paese, nella consapevolezza che protezione e valorizzazione dell'ambiente sono fattori trasversali di tutte le politiche settoriali, delle relative programmazioni e dei relativi interventi. In particolare, i principali obiettivi perseguibili sono individuati e articolati secondo le seguenti aree tematiche: clima e atmosfera; natura e biodiversità; qualità dell'ambiente e qualità della vita negli ambienti urbani; uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti.

L'art. 34 del D. lgs. 152/2006, modif. dalla L. 221/2015, ha stabilito che il Governo provveda all'aggiornamento della suddetta Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile con cadenza almeno triennale e, a partire dal suddetto aggiornamento, è richiesto anche alle Regioni di dotarsi di una strategia di sviluppo sostenibile coerente con quella nazionale e di promuovere le attività delle amministrazioni locali che apportano un contributo alla realizzazione degli obiettivi della strategia regionale.⁵¹

Pertanto, con delibera CIPE del 22 dicembre 2017, n. 108, è stata approvata la Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS), che intende integrare i principi dell'Agenda 2030 nel tessuto socioeconomico e politico italiano, programmando una serie di tappe per affrontare sfide pressanti come il cambiamento climatico, le disuguaglianze sociali e la promozione di un'economia circolare. La SNSvS è strutturata in cinque aree: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership, ciascuna delle quali descrive le scelte e gli obiettivi strategici per l'Italia.⁵²

⁴⁹ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 54–58.

⁵⁰ «Deliberazione 2 agosto 2002 - Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia.», consultato 10 giugno 2024, <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2002/10/30/02A12161/sg>.

⁵¹ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 60.

⁵² «La SNSvS | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica», consultato 10 giugno 2024, <https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>.

1.2.3.3. Principi generali di tutela ambientale

La parte prima del Codice Ambiente contiene alcuni principi generali (artt. 3bis–3sexies) che costituiscono le “condizioni minime ed essenziali” di tutela ambientale nell’ordinamento italiano, ossia regole generali a cui devono conformarsi la produzione di atti normativi, di indirizzo e di coordinamento e l’emanazione di provvedimenti contingibili e urgenti. In base all’art. 3bis, tali principi sono adottati in attuazione delle norme costituzionali e nel rispetto degli obblighi internazionali e del diritto comunitario.

Il **principio dell’azione ambientale** (art. 3ter.) asserisce che tutte le persone fisiche e giuridiche pubbliche e private devono informare la propria azione e i propri atti al principio di precauzione, dell’azione preventiva, della correzione alla fonte dei danni causati all’ambiente e al principio del “chi inquina paga” sancito dall’art. 191 TFUE.

Il **principio dello sviluppo sostenibile** (art. 3quater) sancisce, riprendendo testualmente i principi espressi nei trattati internazionali, che ogni attività umana giuridicamente rilevante ai sensi del Codice ambientale, anche quella della Pubblica Amministrazione, debba assicurare la garanzia che *“il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future”*.

L’articolo 3quinquies è dedicato ai **principi di sussidiarietà e di leale collaborazione**, prevalentemente rivolti al rapporto Stato – Regioni. Queste ultime possono adottare solamente forme di tutela più restrittive rispetto a quelle statali, qualora lo richiedano situazioni particolari del loro territorio. Lo Stato interviene nelle questioni ambientali in tutte le situazioni che, per la loro ampiezza, non possano trovare soluzione in ambito strettamente territoriale.

Infine, in aderenza alle norme sull’accesso contemplate nella L. 241/1990, nel D. Lgs, 195/2005 di attuazione della direttiva 2003/4/CE e nella Convenzione di Aarhus del 1998, chiunque, anche senza dimostrare un interesse giuridicamente rilevante, può chiedere di **accedere alle informazioni** riguardanti l’ambiente e il paesaggio nel territorio nazionale (art. 3sexies).⁵³

1.2.3.4. L’informazione ambientale

La disciplina relativa all’informazione ambientale si rinviene, nell’ordinamento interno, già a partire dalla L. 349/1986 che istituisce il Ministero dell’ambiente e che pone, in apertura, come suo compito generale e programmatico, quello dell’informazione. L’art. 1, c. 3 dispone infatti: *“il Ministero [...] adotta, con i mezzi dell’informazione, le iniziative idonee a sensibilizzare l’opinione*

⁵³ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell’Ambiente*, 58–59; «L’accesso alle informazioni ambientali | Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica».

pubblica alle esigenze e ai problemi dell'ambiente". Questa norma lascia al Ministero ampia libertà in merito agli interventi informativi. Lo stesso art. 1, al c. 6, indica lo strumento fondamentale dell'informazione, rappresentato dalla relazione sullo stato dell'ambiente che il Ministro presenta al Parlamento ogni due anni.

La norma si ricollega ad altre disposizioni contenute nel medesimo testo di legge e in particolare, per quanto riguarda la riaffermazione dell'attività divulgativa e informativa demandata al Ministero, al c. 1 dell'art. 14 in base al quale *"il Ministro dell'Ambiente assicura la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato dell'ambiente"*. L'art. 14, c. 3, della richiamata L. 349/1986 è la prima disposizione in merito a stabilire che: *"qualsiasi cittadino ha diritto di accesso alle informazioni sullo stato dell'ambiente disponibili [...] presso gli uffici della P.A."*.

Questa norma, che è stata per molto tempo una mera petizione di principio, ha assunto una rilevanza maggiore quando è stata affiancata dalla disciplina che regola il diritto di accesso ai documenti amministrativi contenuta nella L. 241/1990 e successive modifiche, e specificatamente dettata dall'art. 22. Alla stregua di tale articolo, l'accesso ai documenti amministrativi costituisce principio generale dell'attività amministrativa al fine di favorire la partecipazione e di assicurarne l'imparzialità e la trasparenza. L'articolo citato definisce il **diritto di accesso** come il diritto degli interessati di prendere visione e di estrarre copia di documenti amministrativi.

La L. 241/1990 rispetto alla L. 349/1986, amplia l'oggetto del diritto d'accesso a tutta la materia amministrativa prevedendo anche l'obbligo a carico della P.A. di attivarsi affinché la conoscibilità dei provvedimenti sia assicurata, mentre restringe l'esercizio del diritto che viene riconosciuto solo a coloro i quali possono dimostrare un *"interesse personale e concreto per la tutela di situazioni giuridicamente vincolanti"*.

La disciplina speciale in materia di libertà di accesso alle informazioni ambientali si è arricchita dapprima del D. lgs. 39/1997, di recepimento della Dir. 90/313/CEE, e successivamente del D. lgs. 19 agosto 2005, n. 195, di attuazione della Dir. 2003/4/CE, sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale che ha abrogato il precedente provvedimento. Tale ultimo decreto, in particolare, ha inteso garantire il diritto di accesso all'informazione ambientale stabilendone i termini, le condizioni e le modalità di esercizio, assicurando altresì, al fine della più ampia trasparenza, che l'informazione stessa, che deve essere aggiornata, precisa e confrontabile, sia messa a disposizione del pubblico e diffusa anche attraverso l'uso dei canali tecnologici.

L'art. 3 della L. 349/1986, diversamente da quanto disposto dalla L. 241/1990, in tema di accesso su richiesta, non presuppone la sussistenza dell'interesse, poiché prevede che l'autorità pubblica (ovvero le Pubbliche Amministrazioni statali, regionali e locali, le aziende autonome e speciali, gli Enti Pubblici e i concessionari di pubblici servizi, nonché ogni persona fisica o giuridica

che svolga funzioni pubbliche connesse alle tematiche ambientali o eserciti responsabilità amministrative sotto il controllo di un organismo pubblico) è tenuta a rendere disponibile l'informazione detenuta a chiunque ne faccia richiesta, senza che questi dichiari il proprio interesse. Essa, infatti, è tenuta a mettere a disposizione del richiedente l'informazione ambientale quanto prima possibile e, comunque, entro 30 giorni dalla data del ricevimento della richiesta.⁵⁴

Infine, allo scopo di fornire al pubblico tutte le notizie utili al reperimento dell'informazione ambientale, l'autorità pubblica, a norma dell'art. 4, istituisce e aggiorna almeno annualmente appositi cataloghi pubblici dell'informazione ambientale contenenti l'elenco delle tipologie dell'informazione ambientale detenuta evidenziando eventualmente quelle che non possono essere diffuse al pubblico per effetto di quanto dettato dall'art. 5.

Come anticipato, il tema dell'accesso e della diffusione dell'informazione ambientale è contemplato anche nel D. lgs. 152/2006 (art. 3sexies), e a esso fa riferimento innanzitutto la parte prima del decreto che inserisce il diritto d'accesso alle informazioni ambientali tra i principi generali in tema di tutela dell'ambiente consentendo a chiunque, senza essere tenuto a dimostrare la sussistenza di un interesse giuridicamente rilevante, la possibilità di accedere alle informazioni relative allo stato dell'ambiente e del paesaggio nel territorio nazionale. L'attività conoscitiva è richiamata, inoltre, dalle singole parti del decreto che disciplinano i diversi settori; essa, infatti, si diversifica proprio in considerazione dell'ambito in cui si inserisce.

Stando alla disciplina specifica di cui al D. lgs. 152/2006, si ricordano, in particolare:

- l'art. 9, relativo alle norme procedurali in materia di VIA, VAS e AIA che prevede l'applicazione, in quanto compatibili, delle norme della L. 241/90 in materia di diritto di accesso ai documenti amministrativi;
- gli artt. 17 e 27, informazione sulla decisione, in tema di valutazione ambientale strategica e di valutazione di impatto ambientale;
- l'art. 55, rubricato "Attività conoscitiva", che deve essere svolta, in materia di difesa del suolo, anche ai fini della diffusione dell'informazione ambientale di cui al D. Lgs 195/2005;
- l'art. 122, "Informazione e consultazione pubblica", nell'ambito degli strumenti di tutela previsti dalla parte III nel settore delle acque;
- l'art. 162, "Partecipazione, garanzia e informazione degli utenti", relativo al settore idrico;
- l'art 219, "Criteri informativi dell'attività di gestione dei rifiuti di imballaggio", che opera un diretto riferimento al D. Lgs.195/2005;

⁵⁴ «L'accesso alle informazioni ambientali | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica».

- l'art 318, che al c. 4 disciplina lo scambio di informazioni tra gli Stati membri dell'Unione europea qualora un danno ambientale incida sui territori di più Paesi.⁵⁵

1.2.3.4.1. Pubblicazione delle informazioni ambientali e rilascio dei dati ambientali

In materia di informazioni ambientali è, altresì, intervenuto il D. Lgs. 14 marzo 2013, n. 33, di riordino della disciplina in materia di obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle Pubbliche Amministrazioni. Il provvedimento in questione, all'art. 40, lasciando ferme le disposizioni di maggior tutela previste dall'art. 3sexies del D. lgs. 152/2006, dalla L. 108/2001 (di ratifica della Convenzione di Aarhus), nonché dal D. Lgs. 195/2005, ha previsto l'obbligo per le Pubbliche Amministrazioni di pubblicare sui propri siti istituzionali le informazioni ambientali, che detengono ai fini delle proprie attività istituzionali, dandone specifico rilievo all'interno di un'apposita sezione detta «Informazioni ambientali».

Si menziona, infine, l'art. 11 della L. 221/2015, secondo il quale i dati ambientali raccolti ed elaborati dagli Enti e dalle agenzie pubbliche e dalle imprese private siano rilasciati agli Enti locali, su loro richiesta, in formato aperto ai fini del loro riutilizzo per iniziative volte all'impiego efficiente delle risorse ambientali o ad applicazioni digitali a supporto della green economy, in coerenza con i contenuti dell'Agenda digitale italiana.⁵⁶

1.2.3.4.2. Il Sistema informativo nazionale per l'ambiente e l'Infrastruttura nazionale per l'informazione territoriale e del monitoraggio ambientale.

Allo scopo di partecipare fattivamente all'inventario delle fonti di informazione in materia ambientale realizzato dall'Unione europea, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare si è dotato di un Sistema Informativo Nazionale per l'Ambiente (SINA)⁵⁷: una vera e propria rete che ha lo scopo di elaborare dati non solo a valenza statistica, ma soprattutto funzionali all'espletamento delle politiche ambientali.

Il modello di rete prevede un flusso di informazioni (*input*) proveniente dai servizi centrali e dai sistemi locali a loro volta competenti nella raccolta e nella gestione di dati di interesse ambientale (per esempio i cosiddetti *Centri Tematici Nazionali*⁵⁸). L'*output*, il prodotto finale fornito dalla rete, è un'informazione unitaria e omogenea facilmente fruibile dagli utenti. I principali destinatari di

⁵⁵ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 60–63.

⁵⁶ Basile e Benacci, 63–64.

⁵⁷ «Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA)», ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, consultato 23 maggio 2024, <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/reti-e-sistemi-informativi-ambientali/sistema-informativo-nazionale-ambientale-sina>.

⁵⁸ «I Centri tematici del Sistema informativo nazionale ambientale», consultato 23 maggio 2024, <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00063600/63613-comunicato-ctn.pdf>.

queste informazioni sono il Ministero dell'ambiente e le Regioni che, oltre a utilizzare i dati raccolti dalla rete, possono fornire utili indirizzi operativi per migliorare l'efficacia e il funzionamento del sistema.

L'ISPRA, in qualità di punto focale nazionale, ha il compito di coordinare e orientare i soggetti che forniscono gli *input* nella formazione di adeguate banche dati. Tale attività di coordinamento si rende necessaria in quanto gli enti, le istituzioni, le amministrazioni sono collocati in ambiti diversi e hanno competenze differenti, per cui esprimono punti di vista e interessi altrettanto differenti che rendono difficile instaurare un fattivo dialogo. Inoltre, in attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE) è stato emanato il D. lgs. 27 gennaio 2010, n. 32 (come modificato dal D.L. 91/2014, convertito con modificazioni in L. 116/2014).

Il decreto in questione è finalizzato alla realizzazione dell'infrastruttura nazionale per l'informazione territoriale e del monitoraggio ambientale che dovrebbe consentire allo Stato italiano di partecipare a INSPIRE per gli obiettivi posti dalle politiche e dalle attività che hanno una ripercussione sull'ambiente. A tal fine, esso stabilisce norme generali per lo scambio, la condivisione, l'accesso e l'utilizzazione, in maniera integrata con le realtà regionali e locali, di tutta una serie di dati necessari agli scopi suddetti. Tutte le autorità pubbliche che producono, gestiscono, aggiornano e distribuiscono i dati territoriali e i servizi a essi relativi ne garantiscono, altresì, l'accesso al pubblico, tenendo conto delle pertinenti esigenze degli utilizzatori, attraverso servizi facili da utilizzare, disponibili per il pubblico e accessibili via internet.

1.2.3.5. I livelli di governo ambientale

1.2.3.5.1. L'istituzione e le competenze del Ministero dell'Ambiente

La L. 8 luglio 1986, n. 349 ha istituito il Ministero dell'ambiente. L'art. 1 recita: «È compito del Ministero assicurare, in un quadro organico, la promozione, la conservazione e il recupero delle condizioni ambientali conformi agli interessi fondamentali della collettività e alla qualità della vita, nonché la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale nazionale e la difesa delle risorse naturali dall'inquinamento».

Sempre l'art. 1, ai successivi commi, individua le funzioni di carattere generale che il Ministero deve assolvere:

- la promozione di studi, indagini e rilevamenti interessanti l'ambiente;
- la sensibilizzazione dell'opinione pubblica alle esigenze e ai problemi dell'ambiente;

- la cooperazione con gli organismi internazionali e la promozione dell'adempimento delle convenzioni internazionali;
- la cooperazione con la Comunità europea e l'adempimento dei regolamenti e delle direttive comunitarie concernenti l'ambiente e il patrimonio naturale;
- la presentazione, biennale, di una relazione sullo stato dell'ambiente.

Nell'ambito della riforma dell'organizzazione del Governo operata dal D. lgs. 30 luglio 1999, n. 300 è stato istituito il *Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio*, successivamente ridenominato *Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare* e, da ultimo, *Ministero della transizione ecologica* al quale sono state attribuite "le funzioni e i compiti spettanti allo Stato relativi allo sviluppo sostenibile alla tutela dell'ambiente, del territorio e dell'ecosistema". Dal 2022, la sua denominazione è *Ministero dell'ambiente e della Sicurezza Energetica*⁵⁹.

1.2.3.5.2. Le competenze regionali e locali

Con il passare degli anni ha assunto sempre maggiore importanza, per una politica ambientale preventiva, il presidio costante degli Enti territoriali, soprattutto delle Regioni, nell'organizzazione di un sistema di tutela efficace. Il D. Lgs. 112/1998 ha conferito alle Regioni la competenza programmatica di tutela ambientale nell'ambito territoriale di riferimento avente ad oggetto la determinazione delle priorità dell'azione ambientale, il coordinamento degli interventi ambientali e la ripartizione delle risorse finanziarie assegnate tra i vari interventi. Tale programmazione può anche richiedere l'iniziativa integrata e coordinata con l'amministrazione dello Stato o con altri soggetti pubblici e privati; in questo caso si rende necessario procedere ricorrendo a intese, accordi di programma e convenzioni.

Quanto alle competenze provinciali, la L. 56/2014 (legge Delrio) assegna a detto ente la funzione fondamentale di tutela e valorizzazione dell'ambiente, per gli aspetti di competenza.⁶⁰

Con riferimento all'ente Comune, il D. L. 78/2010 afferma che l'esercizio delle sue funzioni fondamentali è obbligatorio e all'interno di esse rientra l'organizzazione e la gestione dei servizi di raccolta, avvio a smaltimento e recupero dei rifiuti urbani e riscossione dei relativi tributi.

In sintesi, nel settore ambientale è possibile rintracciare un modello generale di distribuzione delle competenze: allo Stato spetterebbe la normativa tecnica e generale; l'amministrazione spetterebbe alle Regioni; la gestione puntuale dei servizi spetterebbe ai Comuni, attribuendo alle Province un ruolo di controllo e vigilanza.⁶¹

⁵⁹ «Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica», consultato 23 maggio 2024, <https://www.mase.gov.it/>.

⁶⁰ «Città metropolitane e province», 22 settembre 2022, 6, <https://www.camera.it/temi/documentazione/temi/pdf/1104880.pdf>.

⁶¹ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 75.

1.2.3.5.2.1. L'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale e le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente

L'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) è istituito dall'art. 28 del D. L. n. 112 del 2008, che gli attribuisce le funzioni svolte in precedenza dall'Agenzia per la protezione dell'Ambiente e per i servizi tecnici, dall'Istituto Nazionale per la fauna selvatica e dall'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare che contestualmente sopprime.

Il D. M. n. 123 del 21 maggio 2010 stabilisce i compiti e le funzioni dell'Istituto, disciplina le modalità di esercizio dei compiti di vigilanza da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e dispone, all'art. 2, c. 1, che: «L'Istituto svolge attività di ricerca, consulenza strategica, assistenza tecnico-scientifica, sperimentazione e controllo, conoscitiva, di monitoraggio e valutazione, nonché di informazione e formazione, anche post-universitaria, in materia ambientale, con riferimento alla tutela delle acque, alla difesa dell'ambiente atmosferico, del suolo, del sottosuolo, della biodiversità marina e terrestre e delle rispettive colture, nonché alla tutela della natura e della fauna».⁶²

Il D. L. 4 dicembre 1993, n. 496, con. modif. in L. 21 gennaio 1994, n. 61, recante «Disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (ARPA)» ha previsto l'istituzione, a cura delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano, delle Agenzie regionali e provinciali ambientali per lo svolgimento delle attività tecnico scientifiche per la protezione dell'ambiente di interesse regionale.

Esse sono organizzate in settori tecnici corrispondenti alle principali aree di intervento e articolate in dipartimenti provinciali o sub provinciali e in servizi territoriali. Le Regioni, con proprie leggi, oltre a istituirle, provvedono all'organizzazione e alle dotazioni tecniche, umane e finanziarie e definiscono le linee guida programmatiche.

Le Regioni, inoltre, si preoccupano anche delle articolazioni territoriali delle agenzie stabilendo le modalità di consulenza e supporto alle Province e ai Comuni e fissando le modalità di integrazione e coordinamento con il sistema sanitario locale. Tali agenzie collaborano con l'ISPRA cui prestano, su richiesta, supporto tecnico.

Le principali attribuzioni delle ARPA sono:

- fornire un supporto tecnico alla pianificazione e agli interventi regionali;
- gestire le informazioni a livello locale;

⁶² «ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica», consultato 23 maggio 2024, <https://www.mase.gov.it/pagina/ispra-istituto-superiore-la-protezione-e-la-ricerca-ambientale>.

- provvedere ai controlli e alle azioni di prevenzione ambientale tramite le proprie strutture tecniche presenti sul territorio;
- organizzare programmi di educazione e formazione ambientale a livello regionale.⁶³

La L. 28 giugno 2016, n. 132 istituisce il Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente, che attua i livelli essenziali delle prestazioni tecniche ambientali (LEPTA) di cui fanno parte ISPRA e ARPA. Le funzioni del Sistema nazionale consistono nel monitoraggio dello stato dell'ambiente e della sua evoluzione, nel controllo dei fattori di inquinamento delle matrici ambientali e delle pressioni sull'ambiente nonché in attività di ricerca e di produzione, promozione e diffusione dei dati tecnico-scientifici sullo stato dell'ambiente. Il Sistema nazionale è tenuto a garantire il livello minimo omogeneo per tutto il territorio nazionale delle suddette attività. È prevista, inoltre, un'attività di monitoraggio degli effetti sull'ambiente derivanti da opere infrastrutturali; un'attività di supporto tecnico scientifico alle amministrazioni competenti, tramite redazione di istruttorie tecniche nei procedimenti autorizzatori e di valutazione per il rilascio di autorizzazioni oltre all'attività di supporto nell'individuazione, descrizione e quantificazione del danno ambientale.

In questo sistema, l'ISPRA svolge un ruolo centrale, consistente in compiti di indirizzo, coordinamento e intervento nelle vicende più rilevanti. Esso è inoltre competente anche per la realizzazione e la gestione del Sistema.⁶⁴

1.2.3.5.2.2. Le associazioni ambientaliste e l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Per quanto riguarda le associazioni ambientaliste, la L. 349/1986 prevede, all'art. 13, l'individuazione delle associazioni di protezione ambientale in possesso di specifici requisiti come carattere nazionale, presenza almeno in cinque regioni, finalità programmatiche, ordinamento interno democratico, continuità e rilevanza esterna dell'azione ambientale svolta. Le associazioni hanno il potere di intervenire nei giudizi per danno ambientale e ricorrere in sede di giurisdizione amministrativa per l'annullamento di atti illegittimi.⁶⁵

L'ENEA è un ente di diritto pubblico finalizzato alla ricerca e all'innovazione tecnologica, nonché alla prestazione di servizi avanzati alle imprese, alla Pubblica Amministrazione e ai cittadini nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile. L'Agenzia svolge, tra le altre, attività di ricerca nei seguenti settori: efficienza energetica, fonti rinnovabili, ambiente e clima, sicurezza e salute.⁶⁶

⁶³ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 76.

⁶⁴ Basile e Benacci, 77.

⁶⁵ Basile e Benacci, 77.

⁶⁶ Basile e Benacci, 78-79.

1.2.4. Le procedure ambientali

Poiché l'attività amministrativa deve garantire il rispetto dei principi ambientali descritti nei paragrafi precedenti, è tenuta a verificare l'impatto sull'ambiente di determinate attività e la compatibilità ambientale di progetti di edilizia o di altra natura. Tale verifica si realizza attraverso la predisposizione di alcune procedure ambientali dirette ad analizzare l'impatto che i suddetti progetti e attività possono produrre sulle risorse ambientali. Lo schema riportato di seguito evidenzia la complessa articolazione di queste procedure e riflette quella della legislazione ambientale.

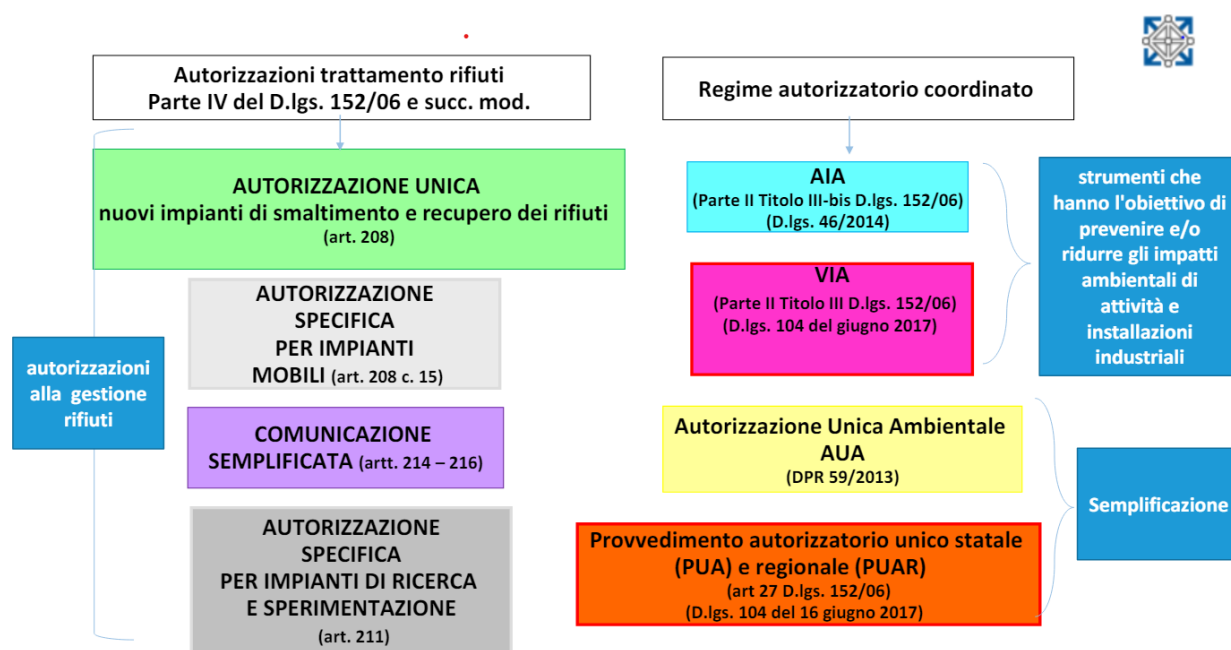


Figura 2 – Schema delle procedure ambientali⁶⁷

1.2.4.1. La valutazione di impatto ambientale (VIA)

Secondo l'art. 5 del Codice Ambiente, per la realizzazione di lavori di costruzione di edifici o di altri impianti e di interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo, è necessario valutare l'impatto che tali tipologie di progetti hanno sull'ambiente stesso. Per valutazione di impatto ambientale si intende il processo che comprende le fasi di seguito descritte:

1. l'elaborazione e la presentazione dello studio d'impatto ambientale da parte del proponente del progetto;
2. lo svolgimento delle consultazioni;

⁶⁷ «Il regime delle autorizzazioni ambientali», 5, consultato 31 maggio 2024, https://www.fi.camcom.gov.it/sites/default/files/uploads/Registri_Albi_Certificazioni/Ambiente/Convegni_e_Seminari/MODULO%203%20-%20AUTORIZZAZIONI.pdf.

3. la valutazione dello studio d'impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni;
4. l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto;
5. l'integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto.

Limitatamente a talune ipotesi specifiche è prevista una fase preliminare di verifica di assoggettabilità a VIA, che ha lo scopo di valutare se un progetto determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi e debba essere quindi sottoposto al procedimento di VIA. La finalità specifica della VIA (art. 4, c. 4, lett. b), D. lgs. 152/2006) è quella di proteggere la salute umana, contribuire alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita.

A tale scopo essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato, per ciascun caso particolare e secondo le disposizioni del decreto, gli impatti ambientali di un progetto, ovvero quali sono i suoi effetti diretti e indiretti sulla popolazione e sulla salute umana, sulla biodiversità, sul territorio, suolo, acqua, aria e clima, sui beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio, sull'interazione tra i fattori sopra elencati. Negli impatti ambientali rientrano altresì gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti al progetto medesimo.

L'art. 7bis del Codice Ambiente precisa che le competenze in materia di VIA e di verifica di assoggettabilità a VIA vengono effettuate ai diversi livelli istituzionali, tenendo conto dell'esigenza di razionalizzare i procedimenti ed evitare duplicazioni nelle valutazioni. La finalità è quella di rendere omogenea su tutto il territorio nazionale l'applicazione delle regole previste per i suddetti procedimenti e di evitare la frammentazione e contraddittorietà del quadro regolamentare dovuta alle diversificate discipline regionali, come richiesto dalla normativa europea.

Il **procedimento di VIA** si articola, ai sensi del Titolo III della Parte II del Codice Ambiente (artt. 19–29), nelle fasi descritte di seguito.

FASE I: Verifica di assoggettabilità (screening)

Tale fase, limitata alle ipotesi previste dal Codice Ambiente⁶⁸, è volta a valutare i potenziali impatti significativi e negativi di un progetto e la sua sottoposizione a VIA. Esso consta di un procedimento preliminare (art. 19), nel quale è prevista, a cura del proponente, la trasmissione all'Autorità competente di uno studio ambientale in formato elettronico che è pubblicato sul suo sito

⁶⁸ «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152», 2006, art. 6, c. 6, <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2006-04-03;152>.

web e comunicato alle amministrazioni potenzialmente interessate con possibilità per chiunque di presentare osservazioni entro trenta giorni.

L'Autorità competente verifica se il progetto ha possibili impatti ambientali e, in caso positivo, emana il provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA entro il termine perentorio di quarantacinque giorni dalla scadenza per presentare osservazioni, prorogabili per una sola volta e in casi eccezionali. Il provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, comprese le motivazioni, è pubblicato integralmente nel sito web dell'Autorità competente.

FASE 2: Studio di impatto ambientale

Questo documento deve essere predisposto a cura e spese del proponente e deve contenere una descrizione del progetto, dei probabili effetti significativi sull'ambiente, delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i possibili impatti ambientali significativi e negativi, una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, ossia la "non realizzazione" dell'opera, nonché il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio. Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle suddette informazioni, per consentire la loro comprensione da parte del pubblico e un'agevole riproduzione.

FASE 3: Presentazione dell'istanza e avvio del procedimento di VIA

L'istanza è presentata dal proponente all'Autorità competente in formato elettronico corredata dagli elaborati progettuali, dallo studio di impatto ambientale, dalla sintesi non tecnica, dalle informazioni su eventuali impatti transfrontalieri del progetto, dall'avviso al pubblico, dalla copia della ricevuta di pagamento del contributo e dai risultati della eventuale procedura di dibattito pubblico.

Tale documentazione è immediatamente pubblicata e resa accessibile nel sito web dell'Autorità competente, che dà contestualmente comunicazione dell'avvenuta pubblicazione a tutte le Amministrazioni e a tutti gli Enti territoriali potenzialmente interessati e comunque competenti ad esprimersi sulla realizzazione del progetto.

FASE 4: Consultazione

Si tratta della fase istruttoria, caratterizzata da ampie misure di pubblicità e di partecipazione. In particolare, si prevede che della presentazione dell'istanza di VIA e della pubblicazione della documentazione deve essere dato contestualmente specifico avviso al pubblico sul sito web dell'Autorità competente.

Entro sessanta giorni dalla pubblicazione di tale avviso (ridotti a trenta per i progetti compresi nel PNRR) chiunque abbia interesse può prendere visione del progetto e della relativa documentazione e presentare le proprie osservazioni all'Autorità competente, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi. Entro il medesimo termine sono acquisiti per via telematica i pareri delle Amministrazioni e degli Enti Pubblici che hanno ricevuto la comunicazione. Quindi, entro i successivi quindici giorni, alla scadenza del termine di cui sopra, il proponente ha facoltà di presentare all'Autorità competente le proprie controdeduzioni alle osservazioni e ai pareri pervenuti.

FASE 5: Valutazione degli impatti ambientali e provvedimento di VIA

Si tratta della fase conclusiva del procedimento in cui l'Autorità competente valuta la documentazione acquisita e, nei termini perentori ivi indicati, si procede all'adozione del provvedimento di VIA.

In particolare, per i progetti di competenza statale non ricompresi nel PNRR, è previsto che l'Autorità competente, entro sessanta giorni dalla conclusione delle consultazioni, adotta il provvedimento di VIA di concerto con il direttore generale del Ministero della cultura. Per i progetti compresi nel PNRR, è, invece, stabilito che la Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale deve esprimersi entro 30 giorni dalla conclusione delle consultazioni, predisponendo lo schema di VIA. Nei successivi trenta giorni, il direttore generale del Ministero dell'ambiente adotta il provvedimento di VIA, di concerto con il Ministero della cultura. Tale provvedimento, pubblicato sul sito web dell'Autorità competente, ha efficacia non inferiore a cinque anni.

FASE 6: Monitoraggio e sistema sanzionatorio

L'art. 28 stabilisce che il proponente è tenuto a ottemperare alle condizioni ambientali contenute nel provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA o nel provvedimento di VIA. Le attività di monitoraggio spettano all'Autorità competente, in collaborazione con il Ministero dei beni culturali e del turismo, stabilendo che essa verifica l'ottemperanza delle condizioni ambientali al fine di identificare tempestivamente gli impatti ambientali negativi imprevisti e di adottare le opportune

misure correttive. Le modalità di svolgimento delle attività di monitoraggio sono descritte sul sito web dell'Autorità competente medesima. I provvedimenti di autorizzazione di un progetto adottati senza la verifica di assoggettabilità a VIA o senza la VIA, ove prescritte, sono annullabili per violazione di legge (art. 29).

In caso di inadempimenti o violazioni delle condizioni ambientali, ovvero in caso di modifiche progettuali che rendano il progetto difforme da quello valutato, l'Autorità competente può attuare secondo la gravità delle infrazioni, una serie di azioni che vanno dalla diffida alla revoca del provvedimento.

1.2.4.1.1. Il Provvedimento Autorizzatorio Unico

L'art. 27 del Codice Ambiente, nel caso di procedimenti di VIA di competenza statale, prevede la possibilità per il proponente di richiedere all'Autorità competente che la VIA sia rilasciata nell'ambito di un provvedimento unico comprensivo di ogni autorizzazione, intesa, parere, concerto, nulla osta, o atto di assenso in materia ambientale, richiesto dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio del progetto. A tal fine, il proponente presenta un'istanza ai sensi dell'art. 23, allegando la documentazione e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire all'Autorità competente la compiuta istruttoria tecnico-amministrativa finalizzata al rilascio di tutti i titoli ambientali.

L'Autorità competente produce una determinazione motivata in conclusione della conferenza di servizi, denominata Provvedimento Autorizzatorio Unico (PUA), recante l'indicazione espressa dal provvedimento di VIA ed elenca i titoli abilitativi compresi nel provvedimento unico. In particolare, il PUA comprende: il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale, dell'autorizzazione alla disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee, dell'autorizzazione paesaggistica e dell'autorizzazione culturale di cui al D. lgs. 42/2004; dell'autorizzazione antisismica, ecc.

Anche per i procedimenti di VIA di competenza regionale è prevista la possibilità per il proponente di presentare un'istanza volta a ottenere un provvedimento autorizzatorio unico regionale che comprende il provvedimento di VIA e i titoli abilitativi rilasciati per la realizzazione e l'esercizio del progetto (art. 27bis).⁶⁹

⁶⁹ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 90-95.

1.2.4.2. La valutazione ambientale strategica (VAS)

Nell'attuale versione del Codice dell'ambiente si intende per valutazione ambientale di piani o programmi, ovvero per valutazione ambientale strategica, il procedimento che comprende lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del piano o del programma, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione e il monitoraggio (art. 5). La finalità di questo procedimento è di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che rispettino le condizioni per uno sviluppo sostenibile (art. 4).

La VAS costituisce parte integrante del procedimento di adozione e approvazione, la cui mancanza comporta l'annullabilità dei provvedimenti amministrativi di approvazione, per violazione di legge. L'art. 6 individua, con ampiezza, i piani e i programmi oggetto della VAS che, in base allo stesso criterio adottato per la VIA, sono quelli che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale. In particolare, la VAS viene effettuata per i piani e i programmi:

- che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del decreto;
- per i quali, in considerazione dei possibili impatti su zone per la conservazione degli uccelli selvatici e siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e fauna selvatica, si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997.

Le fasi della VAS sono elencate nell'art. 11 e sviluppate nei successivi artt. da 12 a 18. La prima fase consiste nello svolgimento di una verifica di assoggettabilità, allo scopo di valutare se piani, programmi o loro modifiche, possano avere effetti significativi sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione. Tale verifica è caratterizzata dalla collaborazione tra l'Autorità competente alla VAS e l'Autorità che elabora o che approva il piano. I risultati della verifica di assoggettabilità sono pubblicati integralmente sul sito web dell'Autorità competente (art. 12).

In secondo luogo, il proponente o l'Autorità precedente elabora il rapporto ambientale, a seguito di consultazioni con l'Autorità competente. Esso costituisce parte integrante del piano o del programma e ne accompagna l'intero processo di elaborazione e approvazione. Nel rapporto

ambientale devono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano può avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi tenendo conto degli obiettivi.

La proposta di piano o di programma comprensiva del rapporto ambientale e di una sua sintesi non tecnica viene comunicata all'Autorità competente e messa a disposizione del pubblico interessato. Tutta la documentazione è depositata presso gli uffici dell'Autorità competente, delle Regioni e delle Province il cui territorio risulta anche parzialmente interessato dagli effetti del piano o del programma (art. 13).

La terza fase consiste nello svolgimento di consultazioni con il pubblico che, a seguito della pubblicazione dell'avviso e della presa visione della documentazione può presentare osservazioni entro quarantacinque giorni (art. 14).

Successivamente, l'Autorità competente valuta il rapporto ambientale, dopo aver svolto le attività tecnico istruttorie in collaborazione con l'Autorità precedente e sulla base delle consultazioni effettuate, ed esprime il proprio parere motivato entro il termine di quarantacinque giorni a decorrere dalla scadenza di tutti i termini di cui all'art. 14. Esso consiste secondo la definizione contenuta nell'art. 5, c. 1, lett. m ter, nel provvedimento obbligatorio, corredato da eventuali osservazioni o condizioni, che conclude la fase di VAS.

Sulla base del piano o programma, del rapporto ambientale, del parere motivato e della documentazione acquisita nell'ambito della consultazione, l'organo competente prende la decisione finale, che viene pubblicata nei siti web delle autorità interessate, con l'indicazione del luogo ove è possibile prendere visione del piano o programma adottato e della relativa documentazione istruttoria (artt. 16 e 17).

Infine, la fase di monitoraggio viene effettuata dall'Autorità precedente in collaborazione con l'Autorità competente (art. 18).

1.2.4.3. L'autorizzazione integrata ambientale (AIA)

Il D. lgs. 29 giugno 2010, n. 128 ha introdotto, all'interno del Codice Ambiente, la disciplina in materia di autorizzazione ambientale integrata (AIA), trasponendovi i contenuti del D. lgs. 18 febbraio 2005, n. 59, che regolava in precedenza la materia. Successive modifiche sono state, poi, apportate dal D. lgs. 4 marzo 2014, n. 46 per dare attuazione alla normativa europea.

In particolare, nel Titolo I della Parte II, all'art. 5 (c. 1, lett. o-bis), si rinviene la definizione di autorizzazione integrata ambientale che è il provvedimento che autorizza l'esercizio di una installazione o di parte di essa purché siano messe in atto le soluzioni più idonee per la sua realizzazione. Ciò è necessario per perseguire gli obiettivi di cui all'art. 4, c. 4, lett. c), che consistono

nella prevenzione e riduzione dell'inquinamento proveniente da diverse attività descritte all'art. 6 e nell'allegato VIII, e nella previsione di misure intese a evitare o a ridurre le emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo, per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente, fatte salve le disposizioni sulla valutazione di impatto ambientale.

L'art. 6 del Codice dell'ambiente, nel definire l'oggetto della disciplina, stabilisce che l'autorizzazione integrata ambientale è necessaria per le installazioni che svolgono attività energetiche, quali la raffinazione di petrolio e di gas; la produzione e la trasformazione dei metalli, come ghisa o acciaio; trasformazione di metalli ferrosi; industria dei prodotti minerali quali produzione di cemento e di amianto o fabbricazione di prodotti dell'amianto; fabbricazione di prodotti chimici organici ed inorganici; fabbricazione di fertilizzanti, di prodotti fitosanitari o di biocidi, di prodotti farmaceutici, di esplosivi; smaltimento o recupero di rifiuti pericolosi, dei rifiuti in impianti di incenerimento dei rifiuti o in impianti di coincenerimento dei rifiuti; discariche.

Nel determinare le condizioni per il rilascio dell'autorizzazione fermo restando il rispetto delle norme di qualità ambientale, l'Autorità competente tiene conto dei seguenti principi:

- devono essere prese le opportune misure e attuate le migliori tecniche disponibili;⁷⁰
- non si devono verificare fenomeni di inquinamento significativi;
- deve essere prevenuta, se possibile, la produzione di rifiuti;
- l'energia deve essere utilizzata in modo efficace ed efficiente;
- devono essere prese le misure necessarie per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze;
- deve essere evitato qualsiasi rischio di inquinamento al momento della cessazione definitiva delle attività e il sito stesso deve essere ripristinato ai sensi della normativa vigente.

L'AIA è rilasciata tenendo conto di una serie di criteri indicati nell'all. XI alla Parte II del Codice e sulla base delle Best Available Techniques (BAT) adottate a livello europeo. In particolare, ai fini dell'installazione di nuovi impianti, della modifica sostanziale e dell'adeguamento degli impianti esistenti alle disposizioni del Codice Ambiente, si provvede al rilascio dell'AIA, presentando apposita domanda all'Autorità competente per mezzo di procedure telematiche. Quest'ultima, entro trenta giorni, verifica la completezza della domanda e la necessità di integrazioni, in mancanza delle quali, la domanda si intende respinta.

1.2.4.4. L'autorizzazione unica ambientale (AUA)⁷¹

Ferme restando le disposizioni in materia di autorizzazione integrata ambientale, il D.L. 9 febbraio 2012, n. 5, conv. con modif. in L. 4 aprile 2012, n. 35 (cd. Decreto semplificazioni), al fine

⁷⁰ «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Titolo III bis - L'autorizzazione integrata ambientale», 2006.

⁷¹ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 100.

di semplificare le procedure e ridurre gli oneri per le piccole e medie imprese e per gli impianti non soggetti alle disposizioni in materia di AIA, ha previsto che, con apposito regolamento, venisse disciplinata una specifica autorizzazione unica ambientale e venisse disposta la semplificazione degli adempimenti amministrativi.

Il regolamento in questione, emanato con D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59, disciplina l'autorizzazione unica ambientale (AUA) che va a sostituirsi ai seguenti titoli abilitativi al cui rilascio, formazione, rinnovo o aggiornamento sono assoggettati i gestori di impianti: autorizzazione agli scarichi (Capo II, titolo IV, sezione 152/2006), comunicazione preventiva per l'utilizzazione agronomica di talune acque di cui all'art. 112 del D. lgs. 152/2006, autorizzazione alle emissioni in atmosfera per gli stabilimenti di cui all'art. 269 del D. lgs. 152/2006, autorizzazione generale alle emissioni per gli impianti in deroga di cui D. lgs. 152/2006, comunicazione o nulla osta acustico di cui all'art. 8, c. 4 o c. 6, della L. 447/1995, autorizzazione all'uso dei fanghi derivanti dal processo di depurazione in agricoltura di cui all'art. 9 del D. lgs. 99/1992, comunicazioni in materia di rifiuti di cui agli artt. 215 e 216 del D. lgs. 152/2006.

Il relativo provvedimento è rilasciato dall'Autorità competente attraverso lo sportello unico per le attività produttive (SUAP) su richiesta del gestore degli impianti. Questi presenta la domanda mediante apposito modello che sostituisce gli atti di comunicazione, notifica e autorizzazione in materia ambientale. L'autorizzazione ha durata pari a quindici anni a decorrere dalla data di rilascio.

1.2.5. La gestione dei rifiuti

La materia vanta una storia lunga e articolata, iniziata nei primi anni '80 e caratterizzata sempre dalla frenetica ricerca di un equilibrio, peraltro mai trovato, tra le esigenze della produzione e quelle di tutela dell'ambiente e della salute, con la conseguenza che i numerosi interventi del legislatore, spesso in stridente contrasto con la normativa comunitaria, hanno portato a un complesso di norme confuso e di difficile lettura.

La continua evoluzione della normativa in merito alla corretta gestione dei rifiuti impone oggi di seguire precise procedure amministrative, che risultano molto impegnative e complesse per le aziende, ma al tempo stesso permettono agli organi preposti di controllare tutte le diverse fasi della gestione dei rifiuti dalla produzione allo smaltimento e/o al recupero.

Per offrire uno strumento utile sul piano pratico ho scelto di raccogliere nel prototipo di archivio tematico dapprima i documenti relativi a questo tema.

1.2.5.1. Quadro normativo di riferimento⁷²

Il Codice dell'Ambiente, nella Parte IV, riordina organicamente tutta la normativa già esistente in materia di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati. Tale Parte IV del Codice è stata poi rivisitata dal D. lgs. 4/2008 che ha apportato importanti modifiche alla materia, in buona parte sostituita dal D. lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 al fine di dare attuazione alla disciplina europea contenuta nella dir. 2008/98/CE.

Tra gli ulteriori provvedimenti di modifica, si cita il D. lgs. 4 marzo 2014, n. 46 che ha, tra l'altro, introdotto il Titolo III bis alla Parte IV concernente la gestione degli impianti di incenerimento e coincenerimento dei rifiuti.

La suddetta disciplina, anche in attuazione alla disciplina europea di cui alla dir. 2008/98/CE, come modif. dalla dir. 2018/851/UE, prevede misure volte a proteggere l'ambiente e la salute umana, evitando o riducendo la produzione di rifiuti e gli impatti negativi dell'uso delle risorse, nell'ottica di passare a un'economia circolare (art. 177).

Per *gestione dei rifiuti* deve intendersi, ai sensi dell'art. 183, c. 1, lett. n), D. lgs. 152/2006, la loro raccolta, trasporto, recupero, cernita, e smaltimento, compresi la supervisione di queste operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento, nonché le operazioni effettuate in qualità di commerciante o intermediario.

L'art. 177 del Codice stabilisce che la gestione dei rifiuti è qualificata come attività di pubblico interesse senza costituire un pericolo per la salute umana e per l'ambiente e, in particolare, non deve essere fonte di rischio per l'acqua, l'aria, il suolo, la fauna e la flora, non deve causare inconvenienti per immissioni di odori o di rumori, non deve arrecare danni al paesaggio, salvaguardando soprattutto le zone di pregio ambientale, tutelate dalle norme vigenti.

La gestione pertanto deve essere ispirata ai principi di precauzione, prevenzione, sostenibilità, proporzionalità, responsabilità e cooperazione di tutti i soggetti coinvolti nella produzione, nella distribuzione, nell'uso e consumo di beni che producono rifiuti nonché al principio «chi inquina paga» e deve essere effettuata secondo efficacia, efficienza, economicità e trasparenza (art. 178). Nell'attività di gestione dei rifiuti deve essere rispettata una scala gerarchica che va dalla prevenzione, alla preparazione per il riutilizzo, al riciclaggio, al recupero di altro tipo (per esempio quello di energia) per arrivare, in ultimo, allo smaltimento dei rifiuti (art. 179).

⁷² «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Allegato I, Parte IV», 2006.

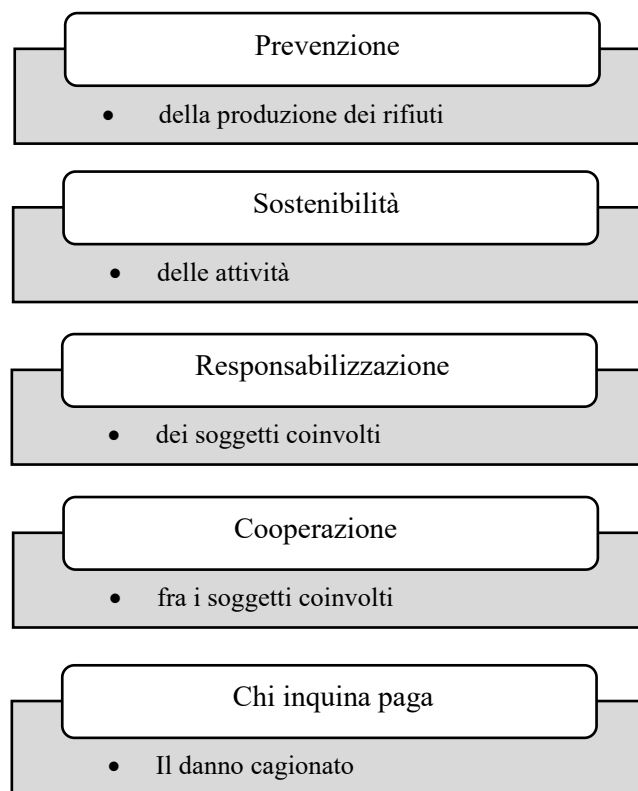


Figura 3 – I principi della gestione dei rifiuti⁷³

1.2.5.2. Definizione e classificazione dei rifiuti

L'art. 183 del Codice dell'ambiente definisce **rifiuto** qualsiasi sostanza o oggetto (criterio oggettivo) di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi (criterio soggettivo). Tale articolo prevede anche una serie di definizioni relative alla materia dei rifiuti, tra cui quella di **sottoprodotto** che rinvia all'art. 184 bis, in virtù del quale è un *sottoprodotto* (e non un rifiuto), qualsiasi sostanza o oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:

1. è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza o oggetto;
2. è certo che sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
3. può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

⁷³ La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti, 101.

4. l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non impatta negativamente su di essi.

Sulla base delle suddette condizioni, con decreto del Ministero della Transizione Ecologica, possono essere adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti (c. 2).

L'art. 184 ter specifica le modalità attraverso cui un rifiuto cessa di essere tale, ovvero quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio, e soddisfatti i criteri specifici – da adottare in conformità alla disciplina comunitaria o, in mancanza, attraverso uno o più decreti ministeriali – nel rispetto delle seguenti condizioni: la sostanza o l'oggetto è comunemente utilizzato per scopi specifici; esiste un mercato o una domanda per tale sostanza o oggetto; la sostanza o l'oggetto soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti; l'utilizzo della sostanza o dell'oggetto non comporta impatti negativi sull'ambiente o sulla salute umana.

Per la *classificazione dei rifiuti*, i criteri stabiliti dal legislatore sono indicati all'art. 184 e sono la loro origine, intesa come fonte di provenienza, e la loro pericolosità, in relazione alle sostanze contenute. Riguardo al primo criterio di classificazione sono specificate le tipologie di rifiuti all'interno delle due fondamentali categorie dei rifiuti urbani e rifiuti speciali.

I **rifiuti urbani** sono quelli indifferenziati e differenziati, domestici o provenienti da fonti simili; quelli provenienti dallo spazzamento delle strade e quelli di qualunque natura o provenienza, giacenti su strade e aree pubbliche o private soggette a uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua; nonché, i rifiuti derivanti dalla manutenzione del verde pubblico e risultanti dalla pulizia dei mercati, quelli provenienti da esumazioni ed estumulazioni e gli altri rifiuti provenienti da aree e attività cimiteriali.

Sono, invece, **rifiuti speciali**, quelli da attività agricole e agro-industriali ai sensi dell'art. 2135 c.c.; i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo; i rifiuti da lavorazioni industriali, da lavorazioni artigianali, da attività commerciali, da attività di servizio, quelli derivanti dall'attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque, dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi, dalle fosse settiche e dalle reti fognarie; i rifiuti derivanti da attività sanitarie e veicoli fuori uso.

Quanto alle caratteristiche di pericolosità, ai sensi dell'art. 184, c. 4, D. lgs. 152/2006, sono pericolosi i rifiuti esplosivi, comburente infiammabili, irritanti, nocivo, tossico, cancerogeno, ecc.⁷⁴

⁷⁴ «Codice dell'Ambiente - Allegato I, Parte IV».

L'allegato D alla Parte IV del Codice include i rifiuti pericolosi e tiene conto della loro origine, della loro composizione e, ove necessario, dei valori limite di concentrazione delle sostanze pericolose. Esso è vincolante per quanto concerne la determinazione dei rifiuti da considerare pericolosi. Tale allegato prevede che la classificazione dei rifiuti venga assegnata dal produttore tramite un codice CER (Catalogo europeo dei rifiuti).

1.2.5.3. Competenze in materia di gestione dei rifiuti

Stato, Regioni, Province e Comuni, secondo le rispettive competenze (artt. 195–198), esercitano i poteri e le funzioni loro spettanti in conformità alla disciplina fissata dal Codice dell'ambiente, adottando ogni opportuna azione e avvalendosi, mediante accordi, contratti di programma o protocolli d'intesa, di soggetti pubblici o privati.

Le competenze dello Stato in materia di rifiuti sono analiticamente contemplate dall'art. 195 del Codice Ambiente. Tali competenze sono suddivise in due grandi aree, una relativa alla produzione di norme generali sui criteri di intervento, di coordinamento e di indirizzo; l'altra relativa alla produzione di norme regolamentari e tecniche uniformi, in aderenza al perimetro di attribuzione dei poteri tra Stato e Regioni, delimitato dall'art. 117 della Costituzione.

La prima area di intervento dello **Stato** comprende:

1. le funzioni di indirizzo e di coordinamento per l'attuazione della normativa sulla gestione dei rifiuti;
2. la definizione dei criteri generali e delle metodologie per la gestione integrata dei rifiuti;
3. la definizione delle linee guida, sentita la Conferenza unificata, sui contenuti minimi delle autorizzazioni per gli impianti di smaltimento e di recupero e per le attività di auto smaltimento e di recupero;
4. le iniziative per ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti, nonché per individuare forme particolari di smaltimento per i rifiuti con elevato impatto ambientale;
5. l'adozione di criteri generali per la formulazione dei piani miranti alla riduzione, al riciclaggio, al recupero e alla ottimizzazione dei flussi di rifiuti;
6. l'individuazione, attraverso un programma da inserire nel Documento di programmazione economico e finanziaria (DPEF) degli impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti dichiarati di preminente interesse nazionale e considerati infrastrutture strategiche; nonché la erogazione di contributi compensativi per i territori interessati da tali impianti;
7. la definizione di un piano nazionale di informazione ambientale;

8. l'individuazione delle misure, anche economiche, necessarie a favorire la razionalizzazione delle operazioni di gestione dei rifiuti, oltre che il riciclaggio e il recupero dei rifiuti e il mercato dei materiali recuperati;
9. la predisposizione degli obiettivi di qualità dei servizi di gestione dei rifiuti;
10. la determinazione dei criteri generali delle linee guida, d'intesa con la Conferenza unificata, per la costituzione degli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) e delle forme di collaborazione tra Enti locali, anche in riferimento alla riscossione della tariffa sui rifiuti urbani;
11. la determinazione delle linee guida per le gare di appalto per l'affidamento del servizio di gestione integrata dei rifiuti;
12. l'indicazione dei criteri generali per la dichiarazione di inidoneità dei siti per la localizzazione degli impianti di smaltimento dei rifiuti e per la organizzazione e la gestione della raccolta differenziata;
13. l'individuazione, d'intesa con la Conferenza unificata, dei criteri generali e degli standard di bonifica dei siti inquinati e la determinazione degli interventi necessari per la bonifica;
14. la determinazione delle metodologie di calcolo e la definizione di materiale riciclato;
15. l'adeguamento delle norme del codice alle direttive, alle decisioni e ai regolamenti dell'Unione europea.

La seconda area di intervento dello Stato comprende:

1. l'indicazione dei criteri e delle modalità di adozione delle norme tecniche per la gestione dei rifiuti, dei rifiuti pericolosi e di altre tipologie di rifiuti, in osservanza dei principi di unitarietà, di compiutezza e di coordinamento;
2. l'adozione delle norme e delle condizioni per l'applicazione delle procedure semplificate di gestione dei rifiuti, ivi comprese le linee guida sulla relazione da allegare alla comunicazione di inizio attività;
3. la determinazione dei limiti di accettabilità e delle caratteristiche dei rifiuti in relazione alla loro specifica utilizzazione;
4. la disciplina delle attività di recupero dei prodotti di amianto o contenenti amianto;
5. la determinazione dei criteri di assimilazione dei rifiuti speciali e dei rifiuti urbani, ai fini della gestione dell'attività di raccolta e di smaltimento;
6. l'adozione degli standard e delle procedure di campionamento e di analisi dei rifiuti;
7. la determinazione dei requisiti, comprese le garanzie economiche, per l'esercizio delle attività di gestione dei rifiuti e per l'iscrizione all'Albo nazionale dei gestori ambientali;
8. la riorganizzazione del Catasto dei rifiuti;
9. la regolamentazione delle attività di trasporto dei rifiuti e la predisposizione del formulario;

10. l'individuazione delle tipologie di rifiuti da smaltire direttamente in discarica;
11. l'adozione di un modello uniforme e delle modalità di tenuta del registro di carico e scarico;
12. l'individuazione dei RAEE (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche);
13. le modalità e le condizioni di utilizzo dei materiali provenienti da compostaggio dei rifiuti;
14. l'autorizzazione allo smaltimento dei rifiuti nelle acque marine;
15. la predisposizione delle misure per prevenire l'inquinamento proveniente da fuoriuscita di acido negli impianti di stoccaggio, ricarica, manutenzione, deposito e sostituzione di accumulatori;
16. l'individuazione e la disciplina, nel rispetto della normativa europea e anche in deroga alla normativa comune del Codice, con decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di procedure semplificate degli adempimenti per la raccolta e il trasporto delle tipologie di rifiuti destinati al recupero e conferiti direttamente dagli utenti finali ai produttori, ai distributori e agli installatori dei beni, nonché agli impianti di recupero o di riciclo;
17. l'aggiornamento degli allegati alla parte quarta del codice dell'ambiente;
18. la predisposizione delle linee guida per individuare una codifica omogenea da inserire nei provvedimenti autorizzativi delle operazioni di recupero e smaltimento;
19. la predisposizione di linee guida per la classificazione dei rifiuti pericolosi.

I compiti di sorveglianza e di accertamento degli illeciti in materia di rifiuti, nonché la repressione dei traffici illeciti e degli smaltimenti illegali di rifiuti sono attribuiti al Comando Carabinieri tutela dell'ambiente (CCTA) e al Corpo delle Capitanerie di porto.⁷⁵

L'art. 196 del D. lgs. 152/2006 attribuisce alle **Regioni** numerosi compiti, tra cui si evidenzia il potere di regolamentare, in ottemperanza ai principi e alle direttive delle norme nazionali, tutte le attività inerenti alla gestione dei rifiuti attraverso la predisposizione, l'adozione e l'aggiornamento, sentiti le Province e i Comuni, di appositi piani regionali disciplinati dall'art. 199.⁷⁶ Le Regioni e le province autonome assicurano, attraverso propria deliberazione, la pubblicazione annuale nel proprio sito web di tutte le informazioni utili a definire lo stato di attuazione dei suddetti piani regionali.

Al Presidente della Giunta regionale è stato attribuito dall'art. 191, D. lgs. 152/2006, il potere di emanare provvedimenti amministrativi autoritativi, quali le ordinanze contingibili e urgenti, per fronteggiare e risolvere situazioni di particolare degrado ambientale, nelle materie loro attribuite.

Tra gli altri compiti di competenza regionale, individuati dall'art. 196, si menzionano:

1. la regolamentazione delle attività di gestione dei rifiuti, ivi compresa la raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anche pericolosi, secondo un criterio generale di separazione dai rifiuti di

⁷⁵ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 173.

⁷⁶ «Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) - Regione Marche», consultato 21 giugno 2024, [https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Rifiuti-e-bonifiche/Rifiuti#21814_PRGR-2015-\(vigente\)](https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Rifiuti-e-bonifiche/Rifiuti#21814_PRGR-2015-(vigente)).

provenienza alimentare e degli scarti di prodotti vegetali e animali o comunque ad alto tasso di umidità;

2. l'approvazione dei progetti di nuovi impianti per la gestione di rifiuti, anche pericolosi, e l'autorizzazione alle modifiche degli impianti esistenti, nonché l'autorizzazione all'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero di rifiuti, anche pericolosi, fatte salve le competenze statali;
3. le attività in materia di spedizioni transfrontaliere dei rifiuti che il regolamento (CEE) 259/93 del 1° febbraio 1993 attribuisce alle autorità competenti di spedizione e di destinazione;
4. la delimitazione, nel rispetto delle linee guida generali di cui all'art. 195, c. 1, lett. m), degli Ambiti Territoriali Ottimali per la gestione dei rifiuti urbani e assimilati;
5. la redazione di linee guida e i criteri per la predisposizione e l'approvazione dei progetti di bonifica e di messa in sicurezza, nonché l'individuazione delle tipologie di progetti non soggetti ad autorizzazione, nel rispetto di quanto previsto all'art. 195, c. 1, lett. r);
6. la promozione della gestione integrata dei rifiuti e l'incentivazione alla riduzione della produzione dei rifiuti ed al recupero degli stessi.

Per l'esercizio delle funzioni di propria competenza le Regioni si avvalgono anche delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA).

Anche le **Province** esercitano funzioni di fondamentale importanza nella gestione del ciclo di rifiuti, in virtù dapprima dell'art. 19, D. lgs. 267/2000 (Testo Unico degli Enti Locali), che assegna agli Enti territoriali intermedi l'organizzazione dello smaltimento dei rifiuti a livello provinciale, e successivamente, in base alla più generale formula contenuta nella L. 56/2014 (Legge Delrio), nonché in virtù dell'art. 197, D. lgs. 152/2006, che attribuisce alle Province tutte le funzioni amministrative di programmazione e di organizzazione del servizio di recupero e di smaltimento rifiuti in ambito provinciale, elencando una serie di peculiari poteri di controllo e di verifica, nonché di pianificazione, di organizzazione e di autorizzazione di tutte le attività inerenti allo smaltimento dei rifiuti, compresa la verifica degli interventi di bonifica dei siti inquinati.

Dal lato della programmazione, le Province sono tenute, innanzitutto, ad elaborare e adottare il piano territoriale di coordinamento previsto dall'art. 20, c. 2, del D. lgs. 267/2000 (nonché ora in virtù delle disposizioni contenute all'art. 1, c. 85 della L. 56/2014), tenendo comunque conto delle previsioni dello strumento di coordinamento costituito dal piano regionale, sovraordinato al piano provinciale, che in esso deve trovare attuazione.

Con il piano di coordinamento provinciale, gli Enti intermedi regolamentano l'assetto del loro territorio, individuando le destinazioni delle varie zone in relazione alla vocazione naturale dei siti, la localizzazione di massima delle infrastrutture e delle arterie di viabilità più qualificanti, gli

interventi per la difesa del suolo e delle acque, le aree idonee alla localizzazione di parchi o di riserve naturali.

Pertanto, la pianificazione della localizzazione degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti urbani attribuita alle Province dall'art. 197, D. lgs. 152/2006, deve essere coerente con il suddetto piano di coordinamento, che costituisce lo strumento generale di governo del territorio provinciale.

Inoltre, la Provincia deve poter coordinare le scelte operative effettuate dalle singole autorità comunali, nell'ambito dei loro rispettivi territori, in modo da razionalizzare la gestione dei rifiuti, secondo i criteri previsti dalla legge in parola, nell'ambito di tutto il territorio provinciale.

Le altre funzioni attribuite alle Province, previste dal primo c. dell'art. 197 del Codice Ambiente, sono la verifica e il controllo degli interventi di bonifica e il monitoraggio degli effetti conseguenti; il controllo delle attività attinenti alla gestione, alla intermediazione, nonché al commercio dei rifiuti; l'accertamento delle violazioni alle prescrizioni previste dalla parte quarta del D. lgs. 152/2006, in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati; la verifica e il successivo controllo della sussistenza dei requisiti previsti dal Codice per la instaurazione delle procedure semplificate in materia di smaltimento, di auto smaltimento e di recupero dei rifiuti; l'individuazione, in base ai piani territoriali di coordinamento, dei siti idonei alla localizzazione degli impianti di smaltimento dei rifiuti; la dichiarazione di non idoneità dei siti per la localizzazione di impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti.

Sono speculari alle attribuzioni di autorizzazione e di controllo i penetranti poteri di verifica periodica, di ispezione e di prelievo di campioni riconosciuto agli organi di controllo delle Province, i quali possono servirsi per il loro concreto espletamento dell'ausilio delle strutture tecniche dei dipartimenti di prevenzione istituiti presso le locali Aziende Sanitarie, nonché di altri organismi pubblici, come le ARPA, che vantino particolare competenza in materia, con i quali possono stipulare apposite convenzioni.

Anche il Presidente della Provincia è titolare del potere di emanare, nelle materie di competenza dell'ente intermedio, ordinanze contingibili e urgenti, con le stesse modalità, finalità e termini di efficacia visti sopra per il Presidente della Giunta regionale (art. 191). Inoltre, il Presidente della Provincia è competente per la irrogazione delle sanzioni amministrative pecuniarie previste dalla Parte IV del Codice dell'ambiente esclusa la sanzione prevista nella fattispecie di abusivo abbandono dei rifiuti, per la quale è competente l'autorità comunale (art. 262).

I **Comuni** hanno compiti importantissimi inerenti alla gestione, raccolta e trasporto dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati. In proposito, l'art. 14, c. 27 del D. L. 78/2010, conv. con modif. in L. 122/2010 e successive modifiche annovera tra le funzioni fondamentali dei Comuni ai sensi dell'art.

117, c. 2, lett. p), Cost., l'organizzazione e la gestione dei servizi di raccolta, avvio e smaltimento e recupero dei rifiuti urbani e la riscossione dei relativi tributi.

L'organizzazione dei servizi di gestione dei rifiuti espletati dai Comuni – sia in modo diretto o partecipativo, sia attraverso l'affidamento, tramite procedure di evidenza pubblica, a terzi – deve seguire, come ogni altro servizio pubblico, i tre principi fondamentali dell'azione amministrativa, il principio della **efficienza**, il principio della **efficacia** e il principio della **economicità**.

A norma dell'art. 198 del Codice Ambiente, i Comuni concorrono, nell'ambito delle attività svolte a livello degli Ambiti Territoriali Ottimali alla gestione dei rifiuti urbani. Lo strumento operativo primario di cui il Comune si deve dotare per ottemperare ai compiti istituzionali assegnati dalla legge è costituito dal regolamento, che stabilisce, in particolare:

- le misure necessarie alla tutela igienico-sanitaria in relazione a tutte le fasi di gestione dei rifiuti;
- le modalità con le quali devono essere espletati i servizi di raccolta e di trasporto dei rifiuti urbani;
- le modalità inerenti al conferimento, alla raccolta differenziata e al trasporto dei rifiuti urbani con la precipua finalità di permettere, attraverso la gestione separata delle distinte frazioni di rifiuti, il processo di recupero degli stessi;
- le norme che permettano un'adeguata gestione dei rifiuti urbani pericolosi e dei rifiuti provenienti da operazioni di esumazione e di estumulazione;
- la fissazione degli standard minimi da rispettare per ottimizzare la gestione dei rifiuti da imballaggio;
- l'individuazione delle modalità con le quali deve essere eseguita la pesata dei rifiuti urbani, prima del loro avvio al recupero o allo smaltimento.

Altro fondamentale compito attribuito ai Comuni è dato dall'esprimere il proprio parere sull'approvazione dei progetti di bonifica dei siti inquinati rilasciata dalla Regione. Infine, qualora si verificano situazioni di eccezionale e urgente necessità di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, e non si possa altrimenti provvedere, il Sindaco può emettere, nell'ambito delle proprie competenze, ordinanze contingibili e urgenti per consentire il ricorso temporaneo a speciali forme di gestione dei rifiuti (art. 191).

L'art. 192, oltre a prevedere il divieto di abbandono e di deposito incontrollato dei rifiuti sul suolo e nel suolo, nonché di immissione di rifiuti di qualsiasi genere nelle acque superficiali e sotterranee, stabilisce altresì, a carico di chi viola i suddetti divieti, la rimozione, l'avvio al recupero o allo smaltimento dei rifiuti e il ripristino dello stato dei luoghi, e attribuisce al Sindaco il compito di disporre le operazioni a tal fine necessarie e il termine entro cui provvedere. Decorso tale termine, si procede all'esecuzione in danno dei soggetti obbligati e al recupero delle somme anticipate, fatta salva l'applicazione delle sanzioni di cui agli artt. 255 e 256 del medesimo Codice.

1.2.5.4. Il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani

La gestione integrata dei rifiuti consiste nel complesso delle attività volte a gestire efficacemente i rifiuti, comprende l'attività di spazzamento delle strade, ed è organizzata sulla base degli Ambiti Territoriali Ottimali delimitati dalle Regioni.

L'art. 206 del Codice Ambiente, al fine di perseguire la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure in materia di gestione dei rifiuti, prevede che il Ministro dell'ambiente e le altre autorità competenti possano stipulare appositi **accordi e contratti di programma** con Enti Pubblici, imprese di settore e associazioni di categoria. L'oggetto di tali accordi e contratti di programma può consistere, tra l'altro, nell'attuazione di specifici piani di riduzione, recupero e ottimizzazione dei flussi di rifiuti; nella sperimentazione, promozione, attuazione e sviluppo di processi produttivi e distributivi e di tecnologie pulite idonei a prevenire o ridurre la produzione dei rifiuti e la loro pericolosità e a ottimizzarne il recupero; nell'innovazione dei sistemi produttivi per favorire metodi di produzione che impieghino materiali meno inquinanti e comunque riciclabili o ancora nell'adozione di tecniche per il reimpiego e il riciclaggio dei rifiuti nell'impianto di produzione. Gli accordi e i contratti di programma in questione, tuttavia, non possono stabilire deroghe alla normativa comunitaria.

Al fine di incentivare l'acquisto di prodotti derivanti da materiali post consumo o dal recupero degli scarti e dei materiali provenienti dal disassemblaggio dei prodotti complessi, l'art. 206 ter del Codice Ambiente prevede la stipula di accordi e contratti di programma da parte del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente, con soggetti pubblici o privati. Tali accordi hanno ad oggetto l'erogazione di incentivi a favore delle attività imprenditoriali che producono i suddetti beni.

Secondo le definizioni fornite dall'art. 183 del Codice Ambiente, per *smaltimento* si intendono le operazioni diverse dal recupero anche quando hanno come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia e individuate, in un elenco non esaustivo, dall'Allegato B alla Parte IV; per *recupero*, invece, si intendono le operazioni previste nell'Allegato C, il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, in sostituzione di altri materiali. Per entrambe le attività la disciplina relativa alle condizioni e ai metodi, ai soggetti coinvolti, ai fini perseguiti, alle tipologie di rifiuti interessate e a quelle escluse è dettata dagli artt. 181 e 182.

Il soggetto che voglia realizzare e gestire nuovi impianti di smaltimento o di recupero dei rifiuti, anche pericolosi, ovvero varianti a impianti già esistenti che comportano mutamenti sostanziali, incompatibili con un provvedimento autorizzatorio precedentemente rilasciato, deve chiedere l'autorizzazione preventiva (art. 208) presentando apposita domanda alla Regione competente per territorio, la quale, entro trenta giorni dal ricevimento dell'istanza, nomina un

responsabile del procedimento e convoca la Conferenza di servizi cui partecipano i responsabili degli uffici regionali competenti e i rappresentanti degli Enti locali interessati nonché il richiedente l'autorizzazione, il quale può delegare un suo rappresentante.⁷⁷

La conferenza di servizi entro novanta giorni dalla sua convocazione provvede alla valutazione dei progetti; ad acquisire e valutare gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le esigenze ambientali e territoriali; ad acquisire la valutazione d'impatto ambientale ove previsto dalla normativa vigente; a trasmettere le proprie conclusioni con i relativi atti alla Regione.

Nello svolgimento dell'istruttoria, che deve concludersi entro centocinquanta giorni dalla presentazione della domanda o con l'autorizzazione o con un diniego motivato, le Regioni possono avvalersi delle ARPA. Il termine può essere interrotto nel caso vengano avanzate richieste istruttorie fatte dal responsabile del procedimento al soggetto interessato. Entro trenta giorni dal ricevimento delle conclusioni della Conferenza di servizi e sulla base delle risultanze della stessa, la Regione, in caso di valutazione positiva, approva il progetto e autorizza la realizzazione e la gestione dell'impianto. L'approvazione sostituisce a ogni effetto visti, pareri, autorizzazioni e concessioni di organi regionali, provinciali e comunali, costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico e comporta la dichiarazione di pubblica utilità, urgenza e indifferibilità dei lavori.

L'autorizzazione, che deve mirare ad una gestione dei rifiuti improntata alle finalità elencate dall'art. 178, deve contenere l'indicazione (c. 11):

- a) dei tipi e dei quantitativi di rifiuti che possono essere trattati;
- b) dei requisiti tecnici con particolare riferimento alla compatibilità del sito, alle attrezzature utilizzate, ai tipi ed ai quantitativi massimi di rifiuti ed alla conformità dell'impianto al progetto approvato;
- c) delle misure precauzionali e di sicurezza da adottare;
- d) della localizzazione dell'impianto autorizzato;
- e) del metodo da utilizzare per ciascun tipo di operazione;
- f) delle disposizioni relative alla chiusura e agli interventi successivi che siano necessarie;
- g) delle garanzie finanziarie;
- h) la data di scadenza dell'autorizzazione;
- i) i limiti di emissione in atmosfera per i processi di trattamento termico dei rifiuti, anche accompagnati da recupero energetico.

In merito ai tempi, il c. 12 dell'articolo in esame riconosce all'autorizzazione una validità di dieci anni e la rende rinnovabile nel termine di almeno centoottanta giorni prima della scadenza dietro

⁷⁷ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 180.

presentazione di apposita domanda alla Regione. L'autorizzazione deve essere comunicata, a cura dell'amministrazione che la rilascia, al Catasto dei rifiuti attraverso il catasto telematico.

In caso di inosservanza delle prescrizioni dell'autorizzazione, l'Autorità competente procede alla diffida, secondo la gravità dell'infrazione, stabilendo un termine entro il quale devono essere eliminate le inosservanze; alla diffida e contestuale sospensione dell'autorizzazione per un tempo determinato, ove si manifestino situazioni di pericolo per la salute pubblica e per l'ambiente; alla revoca dell'autorizzazione in caso di mancato adeguamento alle prescrizioni imposte con la diffida e in caso di reiterate violazioni che determinino situazioni di pericolo per la salute pubblica e per l'ambiente.

Il Capo V della Parte IV del D. lgs. 152/2006 prevede procedure semplificate, che garantiscano comunque un elevato livello di protezione ambientale e controlli efficaci, per le operazioni di autosmaltimento, disciplinate dall'art. 215, e per le operazioni di recupero, disciplinate dall'art. 216. La norma di cui all'art. 215 prevede che le operazioni di smaltimento dei rifiuti non pericolosi (per quelli pericolosi, l'autosmaltimento e la gestione di discarica restano soggetti alla procedura autorizzativa regionale) effettuate nello stesso luogo di produzione a cura del produttore possono essere intraprese trascorsi novanta giorni dalla data di inoltro alla Provincia territorialmente competente della comunicazione di inizio attività.

I soggetti che effettuano operazioni di recupero di cui all'art. 216 devono, invece, rispettare specifiche norme tecniche per i rifiuti non pericolosi, attinenti alle quantità massime impiegabili e alla provenienza, tipi e caratteristiche dei rifiuti utilizzabili e alle prescrizioni necessarie per il recupero dei rifiuti senza arrecare pericolo per la salute dell'uomo o pregiudizio per l'ambiente. Essi devono, inoltre, rispettare determinate condizioni per i rifiuti pericolosi, attinenti alle quantità massime impiegabili e alla provenienza, tipi e caratteristiche dei rifiuti, alle condizioni specifiche riferite ai valori limite di sostanze pericolose contenute nei rifiuti, ai valori limite di emissione, anche in relazione alle altre emissioni presenti in sito e alle prescrizioni necessarie per assicurare che i rifiuti siano recuperati senza pericolo per la salute dell'uomo e senza pregiudizio per l'ambiente.

L'art. 212 del D. lgs. 152/2006 ha ridefinito la regolamentazione dell'**Albo Nazionale dei gestori ambientali**, organizzato in un Comitato nazionale, con sede presso il Ministero dell'ambiente, e in Sezioni regionali e provinciali, con sede presso le Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura dei capoluoghi di Regione e delle Province autonome di Trento e Bolzano. I componenti del Comitato nazionale e delle Sezioni regionali e provinciali durano in carica cinque anni (c. 1). L'obbligo dell'iscrizione all'Albo grava su tutte le imprese che svolgono attività e trasporto di rifiuti, di bonifica dei siti, di bonifica dei beni contenenti amianto, di commercio e intermediazione dei rifiuti senza detenzione dei rifiuti stessi (c. 5).

1.2.5.5. Sistema di monitoraggio dei rifiuti

Sul presupposto che la tracciabilità dei rifiuti deve essere garantita dalla loro produzione fino alla loro destinazione finale, il legislatore, con la L. 205/2010, aveva introdotto nel Codice Ambiente gli artt. 188 bis e 188 ter disciplinanti il **sistema informatico di controllo della tracciabilità dei rifiuti** (SISTR). Tramite esso i gestori di rifiuti erano tenuti a comunicare (taluni in via obbligatoria e altri su base volontaria) le quantità e le caratteristiche qualitative dei rifiuti oggetto della loro attività, utilizzando appositi dispositivi elettronici; in alternativa veniva prevista l'adesione agli obblighi relativi alla tenuta dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione dei rifiuti. Tuttavia, detto sistema ha incontrato notevoli criticità nell'applicazione concreta per cui i termini di entrata in operatività sono stati ripetutamente prorogati finché il D. L. 14 dicembre 2018, n. 135 conv. con modif. in L. 11 febbraio 2019, n. 12 (Decreto semplificazioni), all'art. 6, ne ha stabilito la soppressione a partire dal 1° gennaio 2019.

Al fine di garantire la tracciabilità dei dati ambientali inerenti ai rifiuti e operare una dematerializzazione degli adempimenti cartacei, il decreto ha previsto l'istituzione del **Registro elettronico nazionale per la tracciabilità dei rifiuti** (RENTRI)⁷⁸, gestito direttamente dal Ministero dell'ambiente.⁷⁹ Ad esso sono tenuti a iscriversi gli Enti e le imprese che effettuano il trattamento dei rifiuti; i produttori di rifiuti pericolosi, gli Enti e le imprese che raccolgono o trasportano rifiuti pericolosi a titolo professionale o che operano in qualità di commercianti e intermediari di rifiuti pericolosi; i Consorzi istituiti per il recupero e il riciclaggio di particolari tipologie di rifiuti; alcuni produttori di rifiuti non pericolosi.⁸⁰

Le modalità di funzionamento del Registro, quelle di iscrizione dei soggetti tenuti ad aderirvi e di quelli che intendano farlo volontariamente, nonché gli adempimenti relativi devono essere stabiliti con apposito decreto del Ministero, secondo criteri di gradualità per la progressiva partecipazione di tutti gli operatori.

Il **Catasto dei rifiuti**, istituito dall'art. 3 del D. L. 397/1998, conv. con modif., in L. 475/1988, e regolamentato dall'art. 189 del Codice dell'ambiente, mira alla raccolta in un sistema unitario, articolato su scala regionale, di tutti i dati relativi ai rifiuti raccolti attraverso la comunicazione da parte dei soggetti obbligati. Il Catasto è articolato in una Sezione nazionale, che ha sede in Roma presso l'ISPRA e in Sezioni regionali o delle province autonome di Trento e di Bolzano presso le corrispondenti ARPA.

⁷⁸ Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, «Registro Elettronico Nazionale sulla Tracciabilità dei Rifiuti», consultato 24 maggio 2024, <https://www.rentri.gov.it/>.

⁷⁹ Sassone, *La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti*, 93.

⁸⁰ «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Art. 189», 2006.

In particolare, sono tenuti a comunicare annualmente alle Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura territorialmente competenti le quantità e le caratteristiche qualitative dei rifiuti i seguenti soggetti:

- chiunque effettua a titolo professionale attività di raccolta e trasporto di rifiuti;
- i commercianti e gli intermediari di rifiuti senza detenzione;
- le imprese e gli Enti che effettuano operazioni di recupero e di smaltimento di rifiuti;
- i Consorzi e i sistemi riconosciuti istituiti per il recupero e il riciclaggio degli imballaggi e di particolari tipologie di rifiuti;
- le imprese e gli Enti produttori iniziali di rifiuti pericolosi e le imprese e gli Enti produttori iniziali di rifiuti non pericolosi di cui all'art. 184, c. 3, lett. c), d) e g).

La relativa comunicazione è effettuata, ai sensi della L. 70/1994, attraverso il Modello Unico di dichiarazione (MUD) che sostituisce ogni altra dichiarazione, comunicazione, denuncia o notificazione obbligatorie in materia ambientale. Il MUD va presentato generalmente, salvo proroghe, entro il 30 aprile di ogni anno.

Le Sezioni regionali e provinciali e delle province autonome del Catasto, sulla base dei dati trasmessi dalle Camere di commercio provvedono all'elaborazione dei dati e alla successiva trasmissione alla Sezione nazionale entro 30 giorni dal ricevimento delle informazioni. L'ISPRA elabora i dati, evidenziando le tipologie e le quantità dei rifiuti prodotti, raccolti, trasportati, recuperati e smaltiti, nonché gli impianti di smaltimento e di recupero in esercizio e ne assicura la pubblicità.

I soggetti tenuti alla comunicazione dei dati inerenti ai rifiuti al Catasto hanno l'obbligo di tenere un registro di carico e scarico su cui annotare le informazioni sulle caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti, da utilizzare ai fini della suddetta comunicazione.⁸¹

Nel registro sono indicati per ogni tipologia di rifiuto la quantità prodotta, la natura e l'origine e la quantità dei prodotti e materiali ottenuti dalle operazioni di trattamento (preparazione per riutilizzo, riciclaggio e altre operazioni di recupero), gli estremi del formulario di identificazione, laddove previsto.

I registri, numerati e vidimati dalla Camera di Commercio territorialmente competente, sono conservati presso gli impianti di produzione, di stoccaggio, di recupero e di smaltimento di rifiuti, nonché presso la sede operativa delle imprese che effettuano attività di raccolta e trasporto o presso la sede dei commercianti e degli intermediari. Essi sono conservati per tre anni dalla data dell'ultima registrazione, ad eccezione dei registri alle operazioni di smaltimento dei rifiuti in discarica, che devono essere conservati a tempo indeterminato e al termine dell'attività devono essere consegnati.

⁸¹ Basile e Benacci, *Compendio di Diritto dell'Ambiente*, 187; Sassone, *La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti*, 241.

Durante il trasporto effettuato da Enti o imprese i rifiuti sono accompagnati da un **formulario di identificazione** dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:

- a) nome ed indirizzo del produttore e del detentore;
- b) origine, tipologia e quantità del rifiuto;
- c) impianto di destinazione;
- d) data e percorso dell'istradamento;
- e) nome ed indirizzo del destinatario

Ambito documentale.

2. Strumenti per la realizzazione del progetto

Questo capitolo tratta l'aspetto documentale del progetto e illustra gli strumenti e gli standard che supportano la gestione e la conservazione dei documenti, attraverso i quali è possibile assicurare la formazione degli archivi degli Enti produttori. Poiché l'intento del progetto è informare il cittadino attraverso i documenti, è necessario ripercorrere le fasi del loro ciclo di vita, i processi che attraversano, i momenti in cui viene creato e arricchito il set di metadati ad essi associato, per poter catturare tutte queste informazioni e farle confluire, nel modo più automatico possibile, nell'archivio tematico.

2.1. Verso la digitalizzazione delle Pubbliche Amministrazioni

Al giorno d'oggi, l'evoluzione tecnologica ci mette a disposizione degli strumenti che sono in grado di trasformare in modo profondo tanto le organizzazioni pubbliche quanto quelle private. Tra questi, un ruolo di primo piano è assunto dalle piattaforme digitali, le quali stanno ridisegnando non solo le modalità che gli individui hanno di relazionarsi tra di loro, ma anche con l'Amministrazione Pubblica.

Non c'è dubbio che, tra le innumerevoli potenzialità delle piattaforme, figuri anche quella di indirizzare l'attività della Pubblica Amministrazione verso obiettivi di efficienza, trasparenza e semplificazione. È in questa direzione che si muovono istituti quali la firma elettronica, la posta elettronica certificata, la carta nazionale dei servizi, il Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID). Tali istituti vengono definiti dal Codice dell'Amministrazione Digitale disciplinando l'utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nell'attività amministrativa. Altre "infrastrutture abilitanti" attualmente operative sono, ad esempio, la Carta d'Identità Elettronica, l'applicazione dei servizi pubblici IO, la fatturazione elettronica, l'Anagrafe Nazionale della Popolazione Residente o, ancora, il sistema di gestione elettronica dei pagamenti verso la PA (PagoPA).

Il percorso di digitalizzazione dei servizi della Pubblica Amministrazione, avviato più di vent'anni fa, è stato senz'altro accelerato dalla pandemia, la quale ha messo in luce l'importanza delle infrastrutture della rete e della connettività.⁸² La diffusione del virus Covid-19 ha, infatti, imposto restrizioni domiciliari ai lavoratori pubblici e privati e ha costretto le Amministrazioni Pubbliche a

⁸² Camera dei deputati, «Conferenza sull'intelligenza artificiale - Bruxelles, 28-29 gennaio 2024», gennaio 2024, 63, <https://temi.camera.it/leg19/dossier/OCD18-19517/conferenza-sull-intelligenza-artificiale-bruxelles-28-29-gennaio-2024.html>.

disciplinare e applicare, in modo repentino e massiccio, modalità alternative di esecuzione della prestazione lavorativa. Per consentire il lavoro da remoto sono stati diffusi e applicati sistemi tecnologici e informatici relativamente nuovi, capaci di consentire agli operatori e ai funzionari delle PA di operare dal proprio domicilio, come se fossero in presenza.

Sono stati attivati sistemi che consentono l'accesso da remoto all'area intranet delle PA (con possibilità di svolgere a distanza attività delicate come quella di protocollo, la consultazione sicura di banche dati contenenti dati riservati e sensibili, la cura di attività istruttorie, di verbalizzazione e di certificazione); sono state introdotte piattaforme che consentono lo svolgimento a distanza di meeting, incontri e riunioni; sono stati acquistati pacchetti che consentono la gestione e la disponibilità in mobilità di una enorme quantità di dati (Cloud); è stata promossa e incentivata la formazione a distanza (in modalità e-learning), per evitare che le restrizioni forzate dalla pandemia determinassero la perdita delle competenze professionali e per ampliare il bagaglio conoscitivo del personale. È stato, inoltre, diffuso il supporto informatico da remoto, che consente la risoluzione a distanza delle numerose problematiche afferenti alla tecnologia informatica e ai software utilizzati.

L'utilità di tali strumenti è confermata dal fatto che abbiamo continuato a utilizzarli anche quando le restrizioni connesse all'emergenza sanitaria si sono allentate, senza avvertire – il più delle volte – la necessità di tornare ai vecchi metodi. Tutti questi mezzi sono entrati a far parte del corredo operativo in uso alle Pubbliche Amministrazioni, e probabilmente troveranno diffusione sempre maggiore. Anzi, con ogni probabilità tale corredo verrà arricchito da ulteriori tecnologie che il progresso ci fornirà nei prossimi anni.

Quindi, la recente spinta impressa verso l'informatizzazione e la digitalizzazione delle PA si inserisce in un fenomeno iniziato da tempo, ma ancora attuale e urgente, tanto che le Istituzioni euro unitarie hanno ritenuto di destinare circa il 20% dei finanziamenti del Next Generation EU proprio al processo di digitalizzazione. A tal proposito, la Commissione europea con la Comunicazione relativa a Digital Compass 2030 ha delineato il novero delle azioni da intraprendere e le strategie da attuare per promuovere la piena digitalizzazione nel decennio che si concluderà nel 2030. I punti salienti trattati nel documento dalla Commissione europea sono il Cloud europeo, la leadership nell'Intelligenza Artificiale etica, l'identità digitale europea sicura, e l'adeguatezza delle infrastrutture.

Il nostro Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nel delineare gli ambiti di intervento su cui concentrare gli sforzi per stimolare la ripartenza e favorire una crescita economica robusta, sostenibile e inclusiva, individua tre principali assi strategici sui quali orientare le azioni e gli investimenti: la digitalizzazione e l'innovazione; la transizione ecologica; l'inclusione sociale.

Il Piano si articola in sei missioni, e la prima di queste è denominata proprio “Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura”. Qui, uno speciale rilievo è assegnato alla digitalizzazione, innovazione e sicurezza della PA. L’amministrazione digitale e il progresso tecnologico sono considerati una grande occasione per lo sviluppo del Paese, foriero di nuove opportunità per i cittadini, per le imprese e per le Pubbliche Amministrazioni.

Un altro elemento che probabilmente ha contribuito a stimolare la digitalizzazione delle Amministrazioni Pubbliche è stato l’impulso europeista avviato col Trattato di Maastricht. L’adesione al progetto comunitario e l’avvertita esigenza di farsi trovare pronti al confronto con gli altri Stati aderenti, hanno indotto i Governi italiani di quegli anni a svolgere indagini interne volte a misurare l’adeguatezza delle strutture, e la capacità di sostenere il passo nel confronto con gli altri Paesi promotori del progetto unitario. Anche il livello dei servizi erogati dagli Enti e dalle Amministrazioni Pubbliche nostrane è stato esaminato e valutato al fine di individuare le strategie adeguate a elevarne gli standard e renderli omogenei a quelli degli altri partner europei.⁸³

L’intervento più incisivo, ragionato e strutturato, teso alla digitalizzazione delle PA, è stato attuato con l’emanazione del Codice dell’Amministrazione Digitale (D. lgs 82/2005), cui faranno seguito numerosi provvedimenti di modifica, integrazione e aggiornamento.

La Legge di Stabilità 2016⁸⁴ ha assegnato all’Agenzia per l’Italia Digitale il compito di predisporre il Piano triennale per l’Informatica nella Pubblica Amministrazione: un documento approvato dal Presidente del Consiglio che rappresenta un mezzo essenziale per promuovere la trasformazione digitale delle Pubbliche Amministrazioni, e che definisce la strategia italiana in materia, fornendo indicazioni operative e fissando obiettivi e risultati.

Sul piano pratico, i rapporti tra tecnologia e Pubbliche Amministrazioni inizialmente sono stati timidi e sorretti da scarso entusiasmo. Pertanto, inizialmente ci si è limitati a sostituire il supporto cartaceo con quello elettronico: la macchina da scrivere è stata via via sostituita dalle nuove strumentazioni informatiche, capaci di semplificare e migliorare le attività di redazione e battitura. In seguito, sono stati introdotti strumenti e sistemi capaci di supportare e semplificare ulteriormente il contributo offerto dagli operatori e dai funzionari, che rimanevano comunque gli autori indiscussi delle decisioni e delle attività svolte in funzione del perseguimento e della soddisfazione degli interessi pubblici.

Altro tassello importante nel cammino per la transizione digitale delle PA è il Cloud, che offre ampie potenzialità nell’erogazione sicura e affidabile dei servizi pubblici con consistenti risparmi di

⁸³ Efsio Alfio Pisanu, «Intelligenza artificiale. Prospettive di disciplina e principi di legalità algoritmica nelle attività svolte dalle Pubbliche Amministrazioni» (Maggioli Editore, 18 dicembre 2023), 39–43, https://www.lagazzettadeglientilocali.it/wp-content/uploads/916.68509_Pisanu_Intelligenza-Artificiale.pdf.

⁸⁴ Legge 28 dicembre 2015, n. 208 – *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato*

spesa. Il Cloud consiste in una infrastruttura che permette la fruibilità in rete di una serie di dati e risorse, grazie a servizi offerti da fornitori autorizzati. Tale strumento è già da tempo diffuso e utilizzato dalle imprese e dagli Enti privati in ragione delle opportunità offerte in termini di efficienza e funzionalità. Anche le PA stanno facendo ricorso a tale mezzo che consente di godere della disponibilità di “spazio” pressoché illimitata, garantendo l’accesso ai dati da remoto, in sicurezza, e consentendo l’interoperabilità dei servizi.⁸⁵

2.1.1. Dall’amministrazione digitale all’amministrazione algoritmica

Il tracciato di informatizzazione e digitalizzazione delle PA, come evidenziato più avanti, si è arricchito di nuovi strumenti e mezzi tecnologici, consentendo forme e modalità di supporto e ausilio eccezionali. In tale itinerario si inserisce l’algoritmo, inteso come una sequenza di passaggi elementari, secondo una sequenza finita e ordinata di istruzioni chiare e univoche per la risoluzione di un dato problema o per lo svolgimento di un compito determinato.

Il funzionamento degli odierni elaboratori elettronici applica proprio gli algoritmi, e questi funzionano replicando uno schema predefinito, imponendo alla macchina di seguire istruzioni precise e predeterminate quali conseguenza automatica della ricorrenza di specifiche condizioni. L’elaboratore, per intenderci, svolge il compito assegnato in modo puntuale, predeterminato e prevedibile (e solo quello), assicurando così l’esecuzione di azioni o calcoli ripetitivi. Oggigiorno lo sviluppo e il progresso tecnologico, però, offrono programmi e sistemi di Intelligenza Artificiale molto innovativi, che trascendono la mera e ripetitiva esecuzione di compiti elementari, e che sono in grado di svolgere compiti complessi, come la rielaborazione dei dati e l’apprendimento autonomo, permettendo al sistema di condurre a risultati non predefiniti e non sempre immaginati dal programmatore.

Il passaggio da un’amministrazione informatizzata o digitalizzata a una di tipo algoritmico, orientata all’uso e allo sfruttamento dell’Intelligenza Artificiale, comporta un mutamento nel paradigma di esercizio e nella struttura del potere amministrativo.⁸⁶

In verità l’uso è diffuso da tempo, soprattutto nei settori di intervento strategici, delicati e complessi, nei quali occorre gestire ed elaborare un’enorme serie di dati, allo scopo di garantire risultati precisi per la tutela di interessi comuni di grande rilevanza: basti pensare alle attività di polizia, a quelle svolte dall’Agenzia delle Entrate per la gestione e il controllo del flusso fiscale; oppure ai servizi prestati dall’INPS per l’incasso, la gestione e il controllo del flusso contributivo. Gli

⁸⁵ Pisanu, «Intelligenza artificiale. Prospettive di disciplina e principi di legalità algoritmica nelle attività svolte dalle Pubbliche Amministrazioni», 45–49.

⁸⁶ Pisanu, 50–51.

algoritmi assicurano attualmente numerosi servizi essenziali nella sicurezza pubblica (c.d. algoritmi-poliziotto o i sistemi di riconoscimento facciale), nel settore bancario (per il controllo dei flussi monetari nelle attività volte alla lotta al riciclaggio di denaro), in quello tributario (con l'uso di algoritmi che segnalano possibili frodi fiscali), nella sanità (diagnostica), nel settore dei contratti pubblici (nella gestione delle attività funzionali all'affidamento), in taluni servizi pubblici (algoritmi adoperati per la determinazione delle tariffe di acqua ed energia), nel controllo delle frontiere e nella gestione, formazione e organizzazione del personale e dei servizi interni alle Pubbliche Amministrazioni. Non a caso, il disegno di legge di delega al Governo per la riforma fiscale, presentato il 23 marzo 2023 alla Camera dei deputati, dal Ministro dell'Economia e delle Finanze Giancarlo Giorgetti,⁸⁷ prevede che la disciplina per la revisione dell'attività di accertamento sia definita con l'osservanza di una serie di principi e criteri direttivi. Tra questi vanno menzionati il criterio di semplificazione del procedimento accertativo – anche mediante l'utilizzo delle tecnologie digitali – con conseguente riduzione degli oneri amministrativi a carico dei contribuenti; quello di applicazione in via generalizzata a pena di nullità del principio del contraddittorio (tranne in caso di controlli automatizzati); e quello dell'utilizzo di tecnologie digitali o di sistemi di Intelligenza Artificiale, al fine di ottenere, attraverso la piena interoperabilità tra le banche di dati, la disponibilità delle informazioni rilevanti.

Quanto descritto dimostra come il Legislatore abbia compreso le potenzialità espresse dalla tecnologia in esame, al punto da favorirne il pieno utilizzo in una materia delicata e complessa, come il funzionamento della macchina statale e l'erogazione di tutte le attività e i servizi pubblici.⁸⁸

2.2. Gestione e archiviazione dei documenti

2.2.1. Standard per la gestione documentale

La gestione e l'archiviazione dei documenti informatici e di quelli amministrativi informatici richiede ai soggetti produttori un cambiamento radicale della mentalità e dei flussi di lavoro, con un processo di ammodernamento che coinvolge tutto il personale, a partire dai livelli meramente operativi fino a quelli dirigenziali e di governo. Come anticipato, la traslazione nel contesto digitale dei principi teorici dell'archivistica non si realizza con la semplice riproposizione delle attività che tradizionalmente attengono alla formazione e tenuta dell'archivio cartaceo, con l'impiego degli stessi strumenti, flussi e tempi operativi, perché le caratteristiche dei documenti informatici e la loro

⁸⁷ Pubblicato nella sua versione definitiva nella «LEGGE n. 111/23 - Delega al Governo per la revisione del sistema tributario e termini di attuazione», 9 agosto 2023.

⁸⁸ Pisanu, «Intelligenza artificiale. Prospettive di disciplina e principi di legalità algoritmica nelle attività svolte dalle Pubbliche Amministrazioni», 52.

“fragilità” introducono una gamma di requisiti aggiuntivi di cui si deve tenere conto nell’implementazione dei sistemi di gestione documentale e conservazione digitale.

L’utilizzo di un *template*, ossia di un modello, abbinato all’uso del linguaggio XML, cioè un linguaggio di marcatura comprensibile sia dalle macchine che dalle persone, permette al sistema di gestione documentale di “leggere” direttamente all’interno dei documenti le informazioni necessarie alla protocollazione, archiviazione ed eventuale spedizione del documento, riducendo drasticamente il carico di lavoro del personale incaricato della gestione documentale.

La quantità e la complessità dei requisiti da soddisfare nell’implementazione di una soluzione organizzativa, archivistica e tecnologica per la gestione informatica dei documenti sono tali da richiedere un approccio progettuale basato su una metodologia solida, ben definita e conforme alle specifiche elaborate in ambito internazionale per il *records management*.

L’*International Organization for Standardization* (ISO), allo scopo di uniformare i migliori metodi operativi internazionali per la gestione dei documenti, ha emanato gli **standard ISO 15489–1:2016**⁸⁹ e **ISO 15489–2:2001** che forniscono rispettivamente i principi fondamentali del *records management* e le linee guida per la loro applicazione pratica. Tali standard non si applicano agli archivi storici, ma alla gestione dei documenti di Enti Pubblici o privati, indipendentemente dal supporto sul quale sono formati, e forniscono una guida per la progettazione e la realizzazione dei sistemi documentali, tralasciando gli aspetti tecnologici in senso stretto e concentrandosi sulle politiche, procedure, metodi operativi e responsabilità. La metodologia di progetto proposta nella famiglia delle norme ISO 15489 si articola nelle otto fasi mostrate nella seguente figura, che possono essere sviluppate anche in modo non sequenziale.

⁸⁹ Nel 2016 è stata pubblicata la nuova versione dello standard ISO 15489-1 che tiene conto dei cambiamenti avvenuti nell’ultimo decennio nelle attività di *records management* e *digital preservation*, e ridefinisce la terminologia e le logiche applicative anche al fine di conseguire la più ampia compatibilità con la famiglia delle norme ISO relative ai sistemi di gestione. Stefano Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale* (Lucca: Civita Editoriale, 2022), 81.

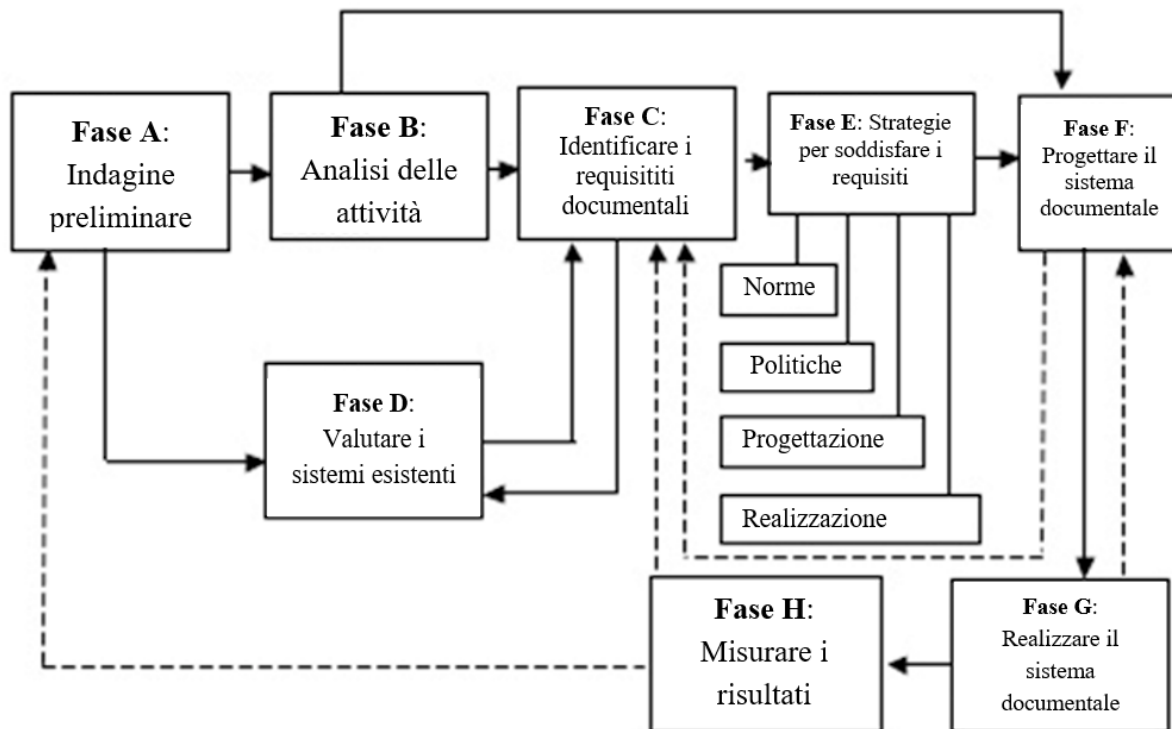


Figura 4 – Rappresentazione schematica della metodologia ISO 15489

I passaggi principali della metodologia ISO 15489 sono:

- A) **Indagine preliminare.** Lo scopo è rilevare e documentare gli obiettivi del soggetto produttore, la sua organizzazione, il contesto in cui opera (legale, business, economico, politico) e le principali criticità riguardo alla gestione documentale.
- B) **Analisi delle attività.** Questa fase ha lo scopo di sviluppare un modello concettuale di cosa un ente fa e di come lo fa. L'obiettivo è individuare e descrivere le funzioni, le attività e le azioni dell'ente, ricostruendo il flusso dei processi lavorativi.
- C) **Identificazione dei requisiti documentali.** A partire dalle funzioni, attività, processi analizzati nella fase precedente si esplicitano le motivazioni sottese alla produzione dei documenti, che possono essere vincoli normativi o esigenze pratiche di accesso rapido alle informazioni. Tali motivazioni sono rilevate attraverso l'analisi del quadro normativo di riferimento e dei rischi connessi alla mancata produzione e conservazione delle diverse tipologie documentarie.
- D) **Valutazione dei sistemi esistenti.** L'obiettivo è valutare l'efficacia dei sistemi informatici esistenti in rapporto ai requisiti di gestione documentale individuati nella fase C). Lo studio aiuta a evidenziare quanto le prestazioni e le funzionalità di questi sistemi soddisfano i bisogni degli utenti e dell'organizzazione.

E) Identificazione delle strategie che soddisfino i requisiti documentali. In questa fase si elaborano le politiche, le procedure, i metodi operativi e ogni altra misura che l'ente dovrebbe adottare per assicurare la corretta produzione e conservazione dei documenti necessari alla sua attività. Il completamento di questa fase delinea un approccio pianificato, sistematico e appropriato per la produzione e gestione dei documenti, che costituirà la base per la progettazione del sistema documentale.

F) Progettazione del sistema documentale. Questa fase consiste nel trasformare le strategie e le misure delineate nella fase E) in un progetto di sistema documentale che soddisfi i requisiti documentali esplicitati nella fase C) e risolva le criticità evidenziate nelle fasi A) e D). Il progetto deve garantire l'attuazione della strategia risolutiva delineata senza appesantire eccessivamente il carico di lavoro delle singole unità organizzative.

G) Realizzazione del sistema documentale. Il progetto di cui al punto F) deve essere attuato in modo sistematico e pianificato, avendo cura di integrare il sistema documentale con i processi e i sistemi informatici esistenti. Tale integrazione non è un'operazione semplice e comporta oneri rilevanti in termini di responsabilità e risorse economiche; tuttavia, i rischi possono essere ridotti attraverso un'attenta pianificazione e documentazione del processo realizzativo.

H) Verifica successiva alla realizzazione. Si tratta di verificare l'operatività del sistema documentale per accertare che i requisiti siano stati soddisfatti, l'impianto sia stato adeguatamente documentato e gli utenti siano stati istruiti. Inoltre, è auspicabile il monitoraggio continuo del livello di soddisfazione delle parti interessate per introdurre correttivi e sviluppare azioni di miglioramento in caso di necessità.

Qualsiasi progetto mirato all'innovazione nella gestione dei documenti non è realizzabile senza il coinvolgimento e la partecipazione attiva dell'alta direzione in quanto introduce cambiamenti che impattano su tutte le unità organizzative, le quali devono modificare il modo di svolgere le loro attività per garantire la corretta archiviazione delle unità archivistiche digitali. Sono quindi necessari incontri con i più alti livelli decisionali allo scopo di:

- definire gli obiettivi del progetto in termini di recupero dell'efficienza dell'organizzazione, miglioramento della qualità dei servizi erogati, capacità e rapidità di accesso e consultazione della documentazione in formato digitale, rispetto degli obblighi di legge, formazione e conservazione della memoria dell'ente. Sulla base di queste specifiche si individuano gli indicatori da monitorare e misurare per valutare i risultati del progetto (indicatori di risultato) e avviare eventuali azioni di miglioramento;
- individuare le risorse disponibili, intese come qualsiasi entità, fisica o immateriale, utilizzabile per il raggiungimento degli obiettivi del progetto. Sono risorse: il personale, la disponibilità

economica, gli immobili, le attrezzature, il capitale sociale, il know how, etc. Anche le informazioni e i documenti sono risorse, e sicuramente tra le più preziose;

- coinvolgere l'alta direzione nei processi di innovazione e riorganizzazione connessi all'introduzione del sistema di gestione documentale e archiviazione digitale.

Il risultato di queste attività è la redazione della **politica per la qualità** nella gestione documentale, che è una dichiarazione esplicita della volontà e dell'impegno dell'alta direzione per la corretta formazione e tenuta dell'archivio digitale da comunicare a tutto il personale insieme al quadro sintetico del programma e delle procedure definite per il conseguimento degli obiettivi fissati. La norma ISO 15489-1:2016 sottolinea l'importanza di formalizzare la politica per la qualità nella gestione documentale, che di per sé non garantisce il corretto svolgimento delle attività inerenti alla trattazione dei documenti, ma rappresenta un segnale importante per i dirigenti il cui coinvolgimento e sostegno tangibile è essenziale, così come lo sono le risorse per l'acquisizione delle attrezzature hardware e software, la formazione del personale, etc. La politica per la qualità nel *records management*, il programma generale di intervento, l'assegnazione delle responsabilità e il progetto del sistema documentale costituiscono il piano strategico di gestione dell'informazione, che deve essere predisposto prima dell'avvio di qualsiasi iniziativa finalizzata alla digitalizzazione dei documenti e dematerializzazione dei processi.

L'*International Council on Archives* (ICA) ha affrontato il tema della gestione dei documenti elettronici fornendo prima alcune raccomandazioni di carattere generale, soprattutto per rimarcare il concetto che l'archivio digitale si forma correttamente solo se si interviene sui processi che governano la produzione documentaria con opportuni regolamenti di organizzazione e adeguate soluzioni tecnologiche, poi pubblicando nel 2008 i requisiti funzionali per i documenti digitali che successivamente sono confluiti negli standard ISO 16175-1:2010-2020 (*Functional requirements and associated guidance for any applications that manage digital records*), ISO 16175-2:2011-2020 (*Guidance for selecting, designing, implementing and maintaining software for managing records*) e ISO 16175-3:2010 (*Guidelines and functional requirements for records in business systems*). Le soluzioni complessivamente disegnate in questi tre documenti sono pienamente compatibili con la strategia proposta nella ISO 15489, rispetto alla quale si differenziano per alcune puntualizzazioni sotto il profilo tecnologico – ad esempio, richiamano all'uso privilegiato di soluzioni interoperabili, aperte e standard – e sotto l'aspetto funzionale, specificando i requisiti per i sistemi di gestione documentale, con particolare attenzione all'opportunità di integrazione con i sistemi verticali⁹⁰.

⁹⁰ Il sistema verticale è un qualsiasi sistema hardware e software utilizzato da una o più unità organizzative per l'informatizzazione delle loro attività e processi. Pigliapoco, 84.

La famiglia delle norme ISO 30300 è interamente dedicata alla gestione documentale e si compone di tre standard: ISO 30300:2020 (*Records management – Core concepts and vocabulary*); ISO 30301: 2019 (*Management systems for records – Requirements*); ISO 30302:2022 (*Management systems for records – Guidelines for implementation*).

L’emanazione di queste norme non ha determinato l’abrogazione della famiglia ISO 15489, che continua a essere lo standard di riferimento per la metodologia di progettazione e realizzazione dei sistemi documentali, ma al contrario l’ha integrata e completata. Esse «intervengono sul profilo organizzativo e strategico della gestione documentale, evidenziandone la natura di componente strutturale e funzionale dell’ente. La serie ISO 15489 tratta invece gli aspetti operativi della gestione documentale e si concentra sugli oggetti documentali»⁹¹. La famiglia ISO 30300 rispecchia le direttive dell’ISO in tema di standard per i sistemi di gestione, che mirano a uniformare la struttura e la terminologia secondo uno schema derivato dal modello del ciclo di vita dei sistemi informativi (**ciclo di Deming**⁹²), proponendo per la progettazione e realizzazione dei sistemi documentali una metodologia articolata in quattro fasi – pianificazione (plan), realizzazione (do), verifica (check), miglioramento continuo (act) – eseguite ciclicamente come rappresentato nella figura seguente.⁹³

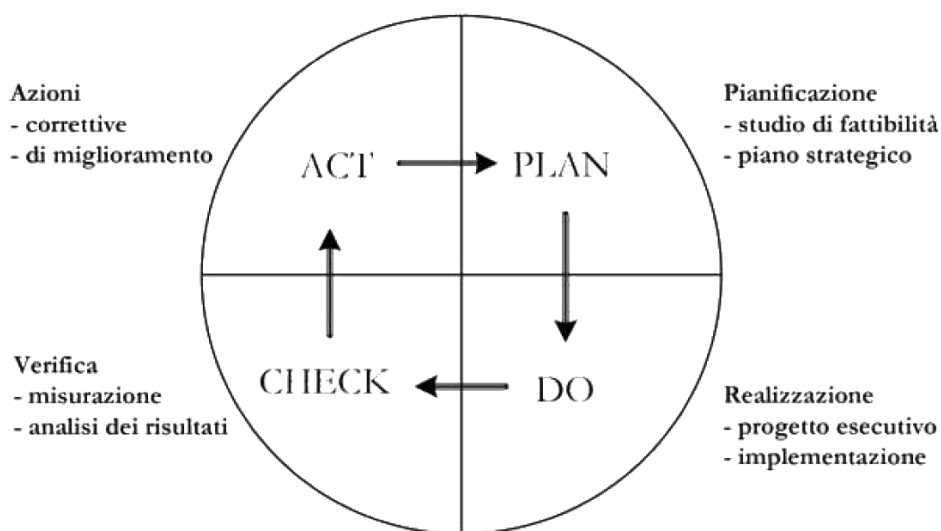


Figura 5 – Ciclo di Deming

⁹¹ Giovanni Michetti, «Un approccio manageriale ai sistemi di gestione documentale: la serie ISO 30300», a c. di Maria Luisa Lombardo e Paola Carucci, *Archivi informatici. Problemi aperti nelle esperienze attuali e nelle prospettive future*, Archivi e cultura, XLVI–XLVII (2014 2013): 110.

⁹² Per approfondire: «PDSA Cycle - The W. Edwards Deming Institute», <https://deming.org/>, consultato 27 aprile 2024, <https://deming.org/explore/pdsa/>.

⁹³ Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 79–85.

2.2.2. Acquisizione e protocollazione dei documenti informatici

I documenti informatici tendono naturalmente a sedimentarsi nei sistemi utilizzati per la loro produzione o ricezione, dove quasi sempre sono organizzati con logiche che rispondono esclusivamente alle esigenze pratiche degli uffici, o addirittura delle singole persone, che li memorizzano nei propri computer senza alcun collegamento con il Piano di classificazione dell'Ente, che invece dovrebbe guidare la formazione dell'archivio.

In un contesto come questo, la condizione necessaria per la corretta formazione della componente digitale dell'archivio è acquisirli tutti nel sistema documentale, esplicitando con le sue funzionalità le relazioni di interdipendenza che esistono tra di essi e con le attività del soggetto produttore. Tale sistema, concepito come impianto tecnologico complessivamente utilizzato per la gestione informatica dei documenti, rappresenta il luogo fisico dove devono essere memorizzati i documenti informatici con i relativi metadati e il mezzo con cui si attribuisce all'intero complesso documentario la struttura di archivio attraverso le operazioni di classificazione e fascicolazione.

Verso l'implementazione di sistemi capaci di assicurare non solo la registrazione dei documenti ricevuti o spediti da un ente, ma anche la formazione e la gestione dell'archivio, con particolare riferimento alla componente digitale, indirizza esplicitamente il legislatore italiano. Nell'art. 53, c. 5, del D.P.R. n. 445/2000⁹⁴ ha imposto alle Pubbliche Amministrazioni l'obbligo della registrazione di protocollo di tutti i documenti informatici, i quali, pertanto, devono confluire nel sistema documentale (SGID) indipendentemente dalla loro origine, interna o esterna al soggetto produttore, in modo che venga garantita la loro immodificabilità, integrità e non cancellazione fisica.⁹⁵

La registrazione, che determina l'ingresso dei documenti nella memoria del soggetto produttore, permette di identificarli e descriverli con un insieme di **metadati** funzionali allo svolgimento delle successive attività di ricerca, recupero e conservazione. Di fatto, per effetto della registrazione nel sistema documentale un documento informatico entra nell'archivio digitale e vi rimane in attesa di essere aggregato ai precedenti, ossia di confluire in un'aggregazione documentale informatica (ADI) o in un fascicolo informatico.

La necessità di associare ai documenti informatici un set di metadati sufficientemente ampio da garantirne l'identificazione univoca, la descrizione e la collocazione nel contesto di produzione è

⁹⁴ «Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa», 28 dicembre 2000.

⁹⁵ Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 106–8.

sottolineata anche nelle Linee guida AgID sulla Formazione, gestione e conservazione dei documenti informatici (LLgg AgID)⁹⁶, dove si afferma che:

- il documento informatico deve essere identificato in modo univoco e persistente;
- al momento della formazione del documento informatico imm modificabile, devono essere generati e associati permanentemente ad esso i relativi metadati, facendo riferimento all'insieme minimo riportato nell'allegato n. 5;
- al documento amministrativo⁹⁷ informatico devono essere associati i metadati previsti per la registrazione di protocollo ai sensi dell'art. 53 del D.P.R. 445/2000 e i metadati rilevanti ai fini amministrativi, gestionali e di conservazione, definiti per ogni tipologia di documento nell'ambito del contesto a cui si riferisce;
- i documenti soggetti a registrazione particolare⁹⁸ devono contenere al proprio interno o avere associato lo stesso insieme minimo di metadati previsto per il documento amministrativo informatico.

Fermo restando il principio sottolineato più volte, secondo il quale tutti i documenti informatici, ricevuti o prodotti durante lo svolgimento delle attività del soggetto produttore, sono soggetti a registrazione nel sistema SGID, le regole, le modalità operative e l'insieme di metadati da valorizzare cambiano in base alla tipologia documentaria (documento informatico o documento amministrativo informatico) e alla natura giuridica del soggetto produttore (Pubblica Amministrazione o impresa). Riguardo alle modalità operative, si sottolinea il grande vantaggio di associare ai documenti informatici, al momento della loro acquisizione nel sistema SGID, un file XML con le informazioni utili all'automazione, fino al massimo livello possibile, dell'operazione di registrazione.

Il registro di protocollo è il registro, obbligatorio per le Pubbliche Amministrazioni, nel quale devono essere annotati i documenti in entrata o in uscita e tutti i documenti informatici.⁹⁹ Il carattere giuridico del registro di protocollo è garantito dall'immodificabilità dei quattro elementi basilari che lo compongono¹⁰⁰:

⁹⁶ «Linee Guida sulla formazione, gestione e conservazione dei documenti informatici» (Agenzia per l'Identità Digitale, 2020), https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/linee_guida_sul_documento_informatico.pdf.

⁹⁷ Il D.P.R. 445/2000 definisce così il documento amministrativo: «ogni rappresentazione, comunque formata, del contenuto di atti, anche interni, delle Pubbliche Amministrazioni o, comunque, utilizzati ai fini dell'attività amministrativa». Per essi si applicano, quindi, le regole della registrazione di protocollo contenute nel decreto citato, che sono state riprese e adattate al contesto digitale nelle LLgg AgID.

⁹⁸ Sono i documenti per i quali è prevista la registrazione in un registro particolare, inteso come «registro informatico individuato da una Pubblica Amministrazione per la memorizzazione delle informazioni relative a documenti soggetti a registrazione particolare». Si tratta, quindi, dei documenti che devono essere registrati in repertori, albi o elenchi la cui tenuta è obbligatoria per legge. Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 115.

⁹⁹ «DPR 445/2000», art. 53, c. 5.

¹⁰⁰ Cfr. Antonio Romiti, *Le principali sentenze sul protocollo delle pubbliche amministrazioni: casistica, commento e note sentenza per sentenza* / Antonio Romiti (Viareggio: SAL, 1995), 73.

- il numero di protocollo, rappresentato da un codice numerico di 7 cifre¹⁰¹, generato automaticamente dal sistema e registrato in forma non modificabile;
- la data di registrazione di protocollo, assegnata automaticamente dal sistema e registrata in forma non modificabile;
- l’oggetto del documento;
- i dati identificativi del mittente per i documenti ricevuti o, in alternativa, del destinatario o destinatari per i documenti spediti.

Agli elementi basilari sopra elencati, l’art. 53, c. 1, del D.P.R. 445/2000 aggiunge per i documenti informatici la loro impronta digitale rappresentata dalla sequenza binaria di 256 bit ottenuta applicando ad essi la funzione crittografica di HASH.^{102 103}

2.2.3. La segnatura di protocollo

L’articolo 1, c. 1, lettera s), del D.P.R. 445/2000 definisce *segnatura di protocollo* «l’apposizione o l’associazione all’originale del documento, in forma permanente e non modificabile, delle informazioni riguardanti il documento stesso, utili alla sua identificazione univoca e certa». Al minimo, la segnatura di protocollo contiene le seguenti informazioni¹⁰⁴:

- a) codice identificativo dell’amministrazione (codice IPA);
- b) codice identificativo dell’AOO;
- c) codice identificativo del registro;
- d) numero di protocollo;
- e) data di protocollo.

La segnatura di protocollo dei documenti cartacei è realizzata con un timbro a secco apposto sul frontespizio, nel quale vengono riportate manualmente le informazioni minime della registrazione. Nel caso dei documenti amministrativi informatici, la segnatura di protocollo è costituita da un file XML (*segnatura.xml*), conforme allo schema riportato nell’appendice A dell’allegato n. 6 delle LLgg AgID e strutturato in tre sezioni:

¹⁰¹ «DPR 445/2000», art. 57.

¹⁰² L’aggiunta dell’impronta digitale tra i dati fondamentali di protocollo realizza l’associazione certa tra una registrazione effettuata nel sistema SGID e il documento informatico a cui si riferisce, in quanto consente di rilevare le eventuali modifiche apportate al documento medesimo dopo la protocollazione. Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 117.

¹⁰³ Pigliapoco, 115–19.

¹⁰⁴ «DPR 445/2000», art. 55; «Regole tecniche per il protocollo informatico ai sensi degli articoli 40-bis, 41, 47, 57-bis e 71, del Codice dell’amministrazione digitale di cui al decreto legislativo n. 82 del 2005.», 3 dicembre 2013, art. 9.

- **Intestazione.** Contiene gli elementi essenziali di identificazione, cioè le informazioni minime sopra elencate, la descrizione dell’oggetto, l’indice di classificazione e il codice del fascicolo o ADI.
- **Descrizione.** Questa sezione contiene le informazioni sui corrispondenti (mittente o destinatario/i) e i riferimenti al documento principale e agli eventuali allegati unitamente alle loro impronte digitali calcolate con la funzione di HASH.
- **Sigillo.** Al fine di assicurare l’autenticità e l’integrità della segnatura di protocollo, al file che la contiene è applicato un sigillo elettronico qualificato basato sul profilo XAdES baseline B level segnatura definito in ETSI 319 132–1 v1.1.1.

La segnatura di protocollo deve essere associata in modo permanente al documento amministrativo informatico a cui si riferisce e quindi inclusa tra gli oggetti digitali memorizzati nel sistema SGID in corrispondenza della registrazione di protocollo.¹⁰⁵

2.3. Strumenti per la gestione documentale

2.3.1. Il Piano Triennale per l’Informatica nella Pubblica Amministrazione (PtIPA)

Allo stato attuale, come anticipato, molti documenti informatici nascono direttamente sui sistemi utilizzati dagli uffici per svolgere le attività di loro competenza, la maggior parte dei quali non è in grado di condividerli automaticamente con gli altri moduli del sistema informativo, e sempre più consistente è l’uso di interfacce web per permettere a cittadini e imprese di richiedere servizi alle Pubbliche Amministrazioni, comunicare dati e presentare istanze attraverso la compilazione online di moduli elettronici appositamente predisposti. Inoltre, sta prendendo forma il **sistema informativo nazionale della Pubblica Amministrazione**, che vede i sistemi di ciascun ente interagire con le basi di dati di interesse nazionale accessibili in rete¹⁰⁶ e utilizzare i servizi infrastrutturali implementati da Prestatori di servizi elettronici qualificati.

La gestione informatica dei documenti ricade in questo scenario e quindi deve essere realizzata con soluzioni tecnologiche avanzate, allineate alle prospettive di sviluppo del sistema informativo

¹⁰⁵ Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 119–20.

¹⁰⁶ L’art. 60, c. 1, del CAD 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 rilevante per lo svolgimento delle funzioni istituzionali delle altre pubbliche amministrazioni». Gli Enti a cui compete la loro formazione e gestione devono renderle accessibili alle Pubbliche Amministrazioni per finalità istituzionali. L’elenco di queste basi di dati è pubblicato sul sito dell’AgID all’indirizzo <https://www.agid.gov.it/dati/basi-dati-interesse-nazionale>. Tra queste figurano: il Repertorio nazionale dei dati territoriali (RNDT); l’Anagrafe nazionale della popolazione residente (ANPR); gli Indici nazionali dei domicili digitali delle Pubbliche Amministrazioni (IPA), dei professionisti e delle imprese (INI-PEC); la Banca dati nazionale dei contratti pubblici (BDNCP) e il Registro delle imprese. Pigliapoco, 98.

nazionale della Pubblica Amministrazione e mirate al conseguimento del massimo livello di automazione dei processi di *records management*.

Nella definizione dei requisiti tecnologici e architetture del sistema di gestione documentale si deve necessariamente fare riferimento al modello di sistema informativo nazionale della Pubblica Amministrazione sviluppato dall’Agenzia per l’Italia Digitale, in quanto SGID rappresenta lo snodo attraverso il quale i documenti informatici circolano, sia all’interno dell’Ente sia tra Enti diversi interconnessi in rete.

La predisposizione e il continuo aggiornamento di questo modello competono all’AgID, che vi provvede attraverso la redazione del Piano triennale per l’informatica nella Pubblica Amministrazione (PtiPA)¹⁰⁷ e la successiva verifica della sua attuazione¹⁰⁸.

La versione più recente del PtiPA (2022–2024) attua alcuni principi fortemente innovativi:

- **digital by default** o **digital first**. È il principio in base al quale le Pubbliche Amministrazioni devono utilizzare in via prioritaria il supporto informatico per la produzione dei documenti amministrativi e l’erogazione dei servizi;
- **once only**. Riafferma il vincolo già presente nella L. 241/90, che vieta alle Pubbliche Amministrazioni di chiedere, a cittadini e imprese, dati e documenti già in loro possesso, o comunque sia conosciuti da altre istituzioni pubbliche e reperibili in rete;
- **digital identity only**. Le Pubbliche Amministrazioni devono avvalersi in via prioritaria delle identità digitali SPID o della CIE per l’identificazione informatica dei soggetti che chiedono l’accesso ai loro servizi e banche dati;
- **cloud first**. Il paradigma cloud è la tecnologia che le Pubbliche Amministrazioni devono valutare in via prioritaria per lo sviluppo di nuovi servizi;
- **apertura e trasparenza dei processi amministrativi**, che implica la gestione degli stati di avanzamento e la loro accessibilità in rete nel rispetto della normativa in materia di protezione dei dati personali;
- **disponibilità** a livello transfrontaliero dei servizi pubblici digitali rilevanti;
- **interoperabilità per definizione**. Le soluzioni tecnologiche devono implementare i meccanismi dell’interoperabilità e della cooperazione applicativa per erogare servizi accessibili a livello europeo e permettere ai sistemi di scambiarsi automaticamente dati e documenti;
- **sicurezza e riservatezza**. Le Pubbliche Amministrazioni devono adottare misure idonee ad assicurare la sicurezza informatica, la continuità operativa dei sistemi e la protezione dei dati personali.

¹⁰⁷ «Piano Triennale per l’Informatica nella Pubblica Amministrazione. Ed. 2024-26» (Agenzia per l’Italia Digitale, 2023), https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/piano_triennale_per_linformatica_nella_pa_2024-2026_0.pdf.

¹⁰⁸ «Codice dell’Amministrazione Digitale (D. lgs. 82/2005)», 7 marzo 2005, art. 14-bis, c. 2.

Le specifiche contenute nel PtiPA che impattano in misura significativa sulla definizione dei requisiti tecnologici del sistema di gestione documentale riguardano sostanzialmente quattro componenti: l'architettura, il modello di interoperabilità, la sicurezza informatica e la protezione dei dati personali.

Riguardo all'architettura tecnologica, il PtiPA indica come soluzione preferenziale il paradigma cloud che promette notevoli vantaggi in termini di affidabilità dei sistemi, qualità dei servizi erogati, economicità della gestione. Le principali caratteristiche del cloud computing sono:

- la **virtualizzazione**, che consente alle Pubbliche Amministrazioni di creare macchine virtuali remote sulle quali installare software di base e piattaforme applicative in base alle loro effettive esigenze;
- l'**interoperabilità nativa** tra i moduli software attivati su macchine virtuali diverse (architettura orientata ai servizi), che permette di erogare online servizi complessi attraverso l'esecuzione seriale di applicativi installati in cloud;
- l'utilizzo di **sistemi distribuiti interconnessi** su reti ad alta velocità, che favorisce la riduzione dei tempi di accesso e la fruizione dei servizi online;
- l'impiego del **browser web come interfaccia unica** verso applicativi diversi, che rende uniforme e trasparente l'accesso ai servizi online;
- la capacità di **autogestione dei sistemi**, che permette di eseguire le attività di configurazione, backup, controllo dello stato di funzionamento e molte altre operazioni di questo genere senza l'intervento umano, semplicemente impostando in fase di installazione una determinata policy di gestione.¹⁰⁹

2.3.3. Il Modello di Interoperabilità

L'interoperabilità e la cooperazione applicativa tra sistemi sono due requisiti essenziali per la gestione informatica dei documenti. La formazione di un archivio digitale con i necessari caratteri di unitarietà e completezza, infatti, implica che tutti i documenti informatici ricevuti o prodotti dagli uffici durante lo svolgimento delle loro attività confluiscono nel sistema SGID per essere collegati tra di loro nella logica del vincolo archivistico. Purtroppo, la quantità di documenti digitali prodotta è così elevata che è impossibile registrarli tutti manualmente nel sistema documentale. Oltretutto, molti di essi nascono e sono gestiti nei sistemi verticali e non si può chiedere al personale di registrarli due volte: prima con l'applicativo di produzione, poi nel sistema di gestione documentale. Solo realizzando lo scambio automatico di dati e documenti tra questi sistemi, mediante i meccanismi

¹⁰⁹ Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 100–101.

dell'interoperabilità e della cooperazione applicativa, si rende possibile la creazione su SGID di veri e propri archivi digitali.

Il **Modello di interoperabilità** (ModI) descritto nel PtiPA definisce i meccanismi che facilitano e garantiscono la corretta interazione tra gli attori (cittadini, imprese e Pubbliche Amministrazioni), abilita lo sviluppo di nuove applicazioni per gli utenti della PA favorendo la condivisione trasparente di dati, informazioni, piattaforme e servizi, nel rispetto del diritto alla privacy. Esso è conforme all'*European Interoperability Framework* (EIF)¹¹⁰, un quadro europeo di interoperabilità basato su una serie di raccomandazioni rivolte alle PA europee per la progettazione e l'erogazione di servizi digitali, transfrontalieri e aperti. In linea con l'EIF, il ModI individua tre tipi di interazioni: da amministrazione ad amministrazione (A2A), da amministrazione a impresa (A2B), da amministrazione a cittadino (A2C); per ciascun tipo ammette come attori sia persone fisiche che applicazioni informatiche (human-to-machine e machine-to-machine).

I meccanismi previsti nel Modello di interoperabilità sono basati sul concetto di servizio (*web service*¹¹¹), che consiste in un'attività, o una serie di attività (processo di servizio), di natura più o meno intangibile, che realizza una transazione tra un soggetto fornitore (erogatore del servizio) e un cliente (fruitore del servizio). Ogni sistema espone in rete, all'interno di un catalogo, un servizio che può essere richiamato da altre applicazioni e *web service* con le modalità e le regole specificate al suo interno: si crea una struttura a “maglia” con tanti nodi, ciascuno specializzato nello svolgimento di una o più attività e capace di interagire con gli altri nodi.¹¹²

Tutte le amministrazioni devono aderire agli standard tecnologici e dovrebbero utilizzare i pattern e i profili del nuovo Modello di interoperabilità, che consentirà di definire ed esporre *Application Programming Interface* (API) conformi agli standard consolidati anche in ambito europeo.

Le API realizzate in conformità con il nuovo Modello di Interoperabilità garantiscono in particolare:

- tracciabilità delle diverse versioni, allo scopo di consentire evoluzioni non distruttive (*versioning*);
- documentazione coordinata con la versione delle API (*documentation*);
- limitazioni di utilizzo collegate alle caratteristiche delle API stesse e della classe di utilizzatori (*throttling*);

¹¹⁰ «The European Interoperability Framework in Detail», European Commission, consultato 11 luglio 2024, <https://joinup.ec.europa.eu/collection/nifo-national-interoperability-framework-observatory/european-interoperability-framework-detail>.

¹¹¹ Per approfondire il concetto di *web service*: Paolo Atzeni et al., *Basi di dati*, VI (Milano: McGraw-Hill, 2023), 519–24.

¹¹² Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 101–2.

- tracciabilità delle richieste ricevute e del loro esito (*logging e accounting*);
- un adeguato livello di servizio in base alla tipologia del servizio fornito (*SLA*);
- configurazione scalabile delle risorse.¹¹³

Il Modello di interoperabilità si compone di Linee guida¹¹⁴ e standard tecnologici che gli Enti devono adottare al fine di garantire l’interoperabilità tra i propri sistemi e quelli di altri soggetti pubblici o privati. Esso costituisce l’elemento centrale del sistema informativo nazionale della Pubblica Amministrazione disegnato nel PtiPA e tutti gli altri moduli devono implementarlo per realizzare lo scambio di dati e documenti senza vincoli tecnologici. Le Linee guida AgID che lo descrivono e ne specificano i requisiti tecnici e le modalità di implementazione rappresentano una base informativa preziosa a cui fare riferimento nella scelta del sistema SGID, il quale deve necessariamente implementare il Modello di interoperabilità sopra descritto.¹¹⁵

In un contesto altamente tecnologico, l’adozione di misure per garantire la **sicurezza informatica** dei sistemi nei quali sono archiviati i documenti informatici è un’assoluta necessità. A livello europeo i riferimenti normativi sono rappresentati dal Regolamento (UE) 679/2016 sul trattamento dei dati personali (GDPR) e dalla Direttiva (UE) 1148/2016 che ha imposto l’adozione di numerose misure di sicurezza e l’armonizzazione dei livelli di protezione nei singoli Stati membri. L’Italia si è attivata con una serie di iniziative in tema di sicurezza informatica. Nel 2003 ha istituito presso il Ministero delle comunicazioni il *Computer Emergency Response Team* nazionale (CERT-PA) con «compiti di assistenza tecnica in caso di segnalazioni da parte di utenti e di diffusione di informazioni riguardanti le contromisure adeguate per i tipi più comuni di incidente»; successivamente, ha delineato il Quadro strategico nazionale per la sicurezza dello spazio cibernetico (QSN) sottolineando come la sua compromissione rappresenti un grave rischio per il sistema economico e sociale del Paese.¹¹⁶

Gli ultimi anni hanno fatto registrare importanti progressi nello sviluppo e nell’adozione del ModI, nonché nello sviluppo di piattaforme e strumenti di rilevanza nazionale, come la Piattaforma Digitale Nazionale Dati (PDND)¹¹⁷, ed europea, come il Single Digital Gateway. Progetti a cui sono

¹¹³ «Dati e interoperabilità», Dipartimento per la trasformazione digitale, consultato 11 luglio 2024, <https://innovazione.gov.it/progetti/dati-e-interoperabilita/>.

¹¹⁴ Con Determinazione n. 547/2021, l’AgID ha adottato e pubblicato le Linee guida sull’interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni e le Linee guida sulle tecnologie e gli standard per la sicurezza dell’interoperabilità tramite API dei sistemi informatici. Entrambe contribuiscono alla definizione del modello di interoperabilità (ModI) in coerenza con l’European Interoperability Framework. Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 102.

¹¹⁵ Pigliapoco, 102.

¹¹⁶ Pigliapoco, 102–3.

¹¹⁷ In attuazione del comma 2 dell’articolo 50-ter del Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82, AgID ha adottato, con Determinazione n. 627 del 15 dicembre 2021 le “Linee Guida sull’infrastruttura tecnologica della Piattaforma Digitale Nazionale Dati per l’interoperabilità dei sistemi informativi e delle basi di dati” relative all’infrastruttura tecnologica che rende possibile l’interoperabilità tramite API dei sistemi informatici e delle basi di dati delle Pubbliche Amministrazioni

destinati importanti investimenti in ambito PNRR, (M1C1, misure 1.3.1 e 1.3.2) orientati principalmente al miglioramento dei servizi offerti dalle PA in ossequio al principio *once only*.

La piena interoperabilità di dati e servizi è uno dei pilastri su cui costruire l'adozione dell'Intelligenza Artificiale in ambito pubblico. Non è un caso che lo stesso Piano triennale, introducendo per la prima volta l'IA nei suoi contenuti, abbia collegato il tema al *layer* dei dati pubblici. Disporre di tecnologie sicure e performanti, in grado di abilitare la produzione e la condivisione di dati interoperabili e di alta qualità, capaci al tempo stesso di reggere la crescita di domanda di risorse computazionali imposta dall'IA, rappresenta oggi una priorità per le amministrazioni.¹¹⁸

Lo scambio di informazioni e di servizi tra Enti, permesso dall'interoperabilità, consente alle amministrazioni di realizzare in modo più efficiente e veloce procedimenti complessi, migliorando costi e tempi di gestione e riducendo i margini di errore. Adeguare i processi amministrativi all'interoperabilità, infatti, permette alle amministrazioni di interrogare, attraverso la piattaforma PDND, le basi dati di altri Enti in modo automatizzato, senza interventi manuali. Applicando il nuovo Modello di Interoperabilità e le linee guida, le Pubbliche Amministrazioni possono trasformare i propri servizi razionalizzando i processi e garantendo sicurezza ed efficienza nella spesa per le ICT.¹¹⁹

2.3.3.1. Linee guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni

Le Linee guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni individuano l'insieme delle tecnologie che abilitano l'interoperabilità tra PA, cittadini e imprese; i pattern di interoperabilità (interazione e sicurezza), i profili di interoperabilità e il modello di governance applicato dall'Agenzia per l'Italia Digitale per il loro aggiornamento.¹²⁰

Le Pubbliche Amministrazioni devono tenere in considerazione questi strumenti nella realizzazione dei propri sistemi informatici, al fine di permettere il coordinamento informativo e informatico dei dati tra le amministrazioni centrali, regionali e locali, nonché tra queste e i sistemi dell'Unione europea, con i gestori di servizi pubblici e dei soggetti privati.

Le Linee Guida contribuiscono alla definizione del Modello di Interoperabilità della PA relativamente agli *e-service*, promuovendo l'adozione dell'approccio “*API first*” per favorire la

e dei gestori di servizi pubblici mediante l'accreditamento, l'identificazione e la gestione dei livelli di autorizzazione dei soggetti aderenti.

¹¹⁸ «Interoperabilità e servizi digitali: il ruolo delle tecnologie per una gestione dei dati che abilita la rivoluzione dell'IA», *ForumPA* (blog), consultato 11 luglio 2024, <https://www.forumpa.it/confronti-convegni/interoperabilita-e-servizi-digitali-il-ruolo-delle-tecnologie-per-una-gestione-dei-dati-che-abilita-la-rivoluzione-dellia/>.

¹¹⁹ «Dati e interoperabilità».

¹²⁰ «Linee Guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni» (Agenzia per l'Identità Digitale, 2023), 20, https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/linee_guida_interoperabilit_tecnica_pa.pdf.

separazione dei livelli di *back end* e *front end*¹²¹, con logiche aperte e standard pubblici che garantiscano ad altri attori, pubblici e privati, accessibilità e massima interoperabilità di dati e servizi digitali e privilegiando standard tecnologici, de iure e de facto, che soddisfino l'esigenza di rendere sicure le interazioni tra PA, cittadini e imprese.¹²²

Il ModI assicura l'adozione degli standard di interoperabilità obbligatori individuati dalla Comunità Europea (ad esempio *IN*frastructure for *SP*atial *Info*Rmation in *EU*rope¹²³) e sostiene le iniziative di standardizzazione promosse dalla Commissione Europea (ad esempio *Solution Architecture Template for e-Procurement*¹²⁴, *Solution Architecture Template for open data*¹²⁵).¹²⁶

L'ambito di applicazione delle Linee Guida, in coerenza con il ModI, comprende i tre tipi di interazioni previste nel Quadro Europeo di Interoperabilità: quando un soggetto mette a disposizione servizi digitali utilizzati da altri soggetti svolge la funzione di erogatore di servizi, mentre quando il soggetto utilizza i servizi digitali messi a disposizione svolge la funzione di fruitore.

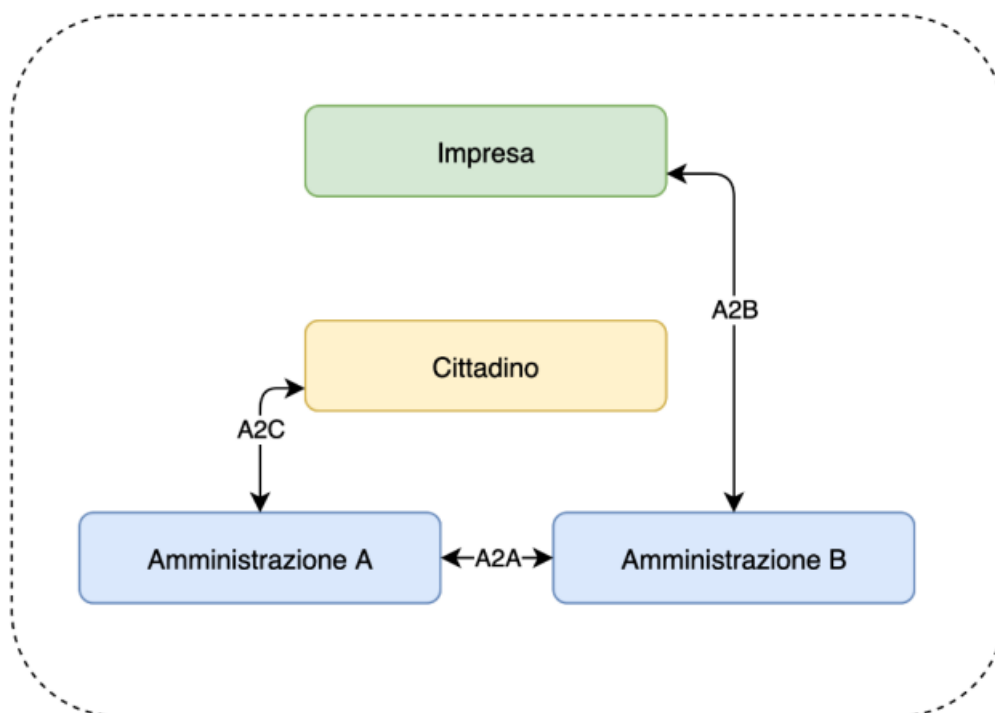


Figura 6 – Ambito di applicazione del modello di interoperabilità

¹²¹ Il front-end è ciò che gli utenti vedono, include elementi visivi come pulsanti, caselle di controllo, grafica e messaggi di testo e gli consente di interagire con l'applicazione. Il back-end è costituito dai dati e dall'infrastruttura che fanno funzionare l'applicazione. «Front end e back end: confronto tra sviluppo di applicazioni - AWS», Amazon Web Services, Inc., consultato 11 luglio 2024, <https://aws.amazon.com/it/compare/the-difference-between-frontend-and-backend/>.

¹²² «Linee Guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni», 4-5.

¹²³ «INSPIRE | Commissione Europea», European Commission, 9 luglio 2020, <https://joinup.ec.europa.eu/collection/inspire>.

¹²⁴ «SAT for E-Procurement», 20 marzo 2018, <https://joinup.ec.europa.eu/collection/european-interoperability-reference-architecture-eira/solution/sat-e-procurement>.

¹²⁵ «SAT for Open Data», 10 ottobre 2017, <https://joinup.ec.europa.eu/collection/european-interoperability-reference-architecture-eira/solution/sat-open-data>.

¹²⁶ «Linee Guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni», 6.

I soggetti fruitori possono utilizzare i servizi digitali in maniera trasparente all'erogatore, attraverso una soluzione software attivata da un attore umano (*user agent/human*) e un sistema applicativo automatico (*server/machine*), anche allo scopo di definire nuovi servizi a valore aggiunto.¹²⁷

2.3.3.2. Linee guida Tecnologie e standard per la sicurezza dell'interoperabilità tramite API dei sistemi informatici

Le linee guida “Tecnologie e standard per la sicurezza dell'interoperabilità tramite API dei sistemi informatici” individuano le soluzioni tecniche idonee a garantire l'autenticazione dei soggetti coinvolti e la protezione, l'integrità e la riservatezza dei dati scambiati nelle interazioni tra sistemi informatici della Pubblica Amministrazione e di questi con i sistemi informatici di soggetti privati per il tramite di API.¹²⁸

Con *Application Programming Interface* si indica ogni insieme di procedure, funzionalità, operazioni disponibili al programmatore, di solito raggruppate a formare un insieme di strumenti specifici per l'espletamento di un determinato compito. Spesso, con tale termine si intendono le librerie software disponibili in un certo linguaggio di programmazione.

Una buona API fornisce una “scatola nera”, cioè un livello di astrazione che evita al programmatore di conoscere i dettagli implementativi dell'API stessa. Questo permette di riprogettare o migliorare le funzioni all'interno dell'API, senza cambiare il codice che si affida ad essa. La finalità di un'API è di ottenere un'astrazione a più alto livello, di solito tra lo strato sottostante l'API e i suoi consumatori (*client*).

Con Web API si indicano le API rese disponibili al client attraverso Internet (prevalentemente sul Web, che si basa sul protocollo HTTP). Per il World Wide Web Consortium (W3C), un *web service* è qualsiasi software disponibile su Internet che standardizza la sua interfaccia tramite la codifica eXtensible Markup Language (XML)¹²⁹. Un *client* interroga un servizio web inviando una richiesta in formato XML; il servizio web restituisce una risposta utilizzando l'analogo formato. *Client* e *web service* comunicano attraverso una rete che li connette e sfruttano generalmente il protocollo applicativo HTTP. I *web service* si basano principalmente su standard come XML-Remote

¹²⁷ «Linee Guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni», 13.

¹²⁸ «Linee Guida Tecnologie e standard per la sicurezza dell'interoperabilità tramite API dei sistemi informatici» (Agenzia per l'Identità Digitale, 2022), 6, https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/linee_guida_tecnologie_e_standard_sicurezza_interoperabilit_api_sistemi_informatici.pdf.

¹²⁹ «Web Services Architecture», W3C, consultato 30 agosto 2024, <https://www.w3.org/TR/ws-arch/>.

Procedure Call (XML–RPC) e SOAP. Quindi, un *web service* è un possibile modo di realizzare una Web API.

A partire dalla seconda metà degli anni 2000, il termine Web API è stato utilizzato come alternativa a *web service* per indicare altri approcci, protocolli o tecnologie, come le API *REpresentational State Transfer* (REST) per realizzare API senza utilizzare XML–RPC e SOAP.

Nell’ambito delle Linee Guida, accettando la nomenclatura in uso a livello europeo e più in generale nel contesto internazionale, si utilizza il termine generico API per indicare indifferentemente le Web API, i *web service* e le API REST, lasciando al contesto in cui lo stesso è utilizzato la declinazione del significato esplicito.

La Linea di indirizzo individua il Catalogo delle API quale componente, unica e centralizzata, che assicura alle parti coinvolte nel rapporto di erogazione e fruizione la consapevolezza sulle API disponibili e, per esse, i livelli di servizio dichiarati. La presenza del Catalogo è funzionale a facilitare l’interoperabilità tra le PA e i soggetti privati interessati e a contenere la spesa, riducendo la replicazione di API.

Il Catalogo, al fine di normalizzare le tecnologie utilizzate a livello nazionale, tiene conto della specificità dei territori e dei diversi ambiti entro cui la PA opera attraverso la determinazione di specializzazioni dei contenuti del Catalogo, prevedendo aggregazioni di API a livello territoriale (ad es. su base regionale) e/o relativamente agli ambiti tematici entro cui la PA opera (ad es. la giustizia).

Nelle Linee Guida, per dominio di interoperabilità si intende uno specifico contesto in cui più Pubbliche Amministrazioni o soggetti privati hanno l’esigenza di scambiare dati o integrare i propri processi per dare seguito al disposto normativo. Ogni dominio di interoperabilità è caratterizzato dai soggetti partecipanti, dai loro sistemi informatici che scambiano dati e/o integrano i propri processi, dall’insieme di API implementate per garantire le interazioni tra i sistemi informatici dei soggetti partecipanti e dai criteri di sicurezza che le singole API forniscono per assicurare transazioni tra i soggetti partecipanti conformi alla norma.¹³⁰

2.3.4. Gestione automatizzata dei flussi documentali e di processo

Nel disegno generale di *records management* i documenti, una volta acquisiti nel Sistema di gestione documentale, vengono resi disponibili in rete a tutto il personale dell’organizzazione nel rispetto delle regole di accesso preventivamente predisposte. Lo spostamento da un ufficio a un altro dei documenti informatici registrati nel sistema SGID è di tipo virtuale e non fisico, cioè, realizzato

¹³⁰ «Linea di indirizzo sull’interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni - Allegato A», 2020, 17–23, <https://trasparenza.agid.gov.it/download/4608.html>.

attraverso la valorizzazione di metadati che abilitano l'accesso ad essi al personale che ne ha diritto e bloccano i tentativi di chi non è autorizzato.

Per automatizzare la gestione dei flussi documentali, esistono soluzioni basate sull'implementazione di **sistemi di workflow management** (WfMS) integrati con il sistema documentale. In un contesto dove sono stati rilevati e riprogettati i processi e i procedimenti amministrativi, queste soluzioni permettono di realizzare forme di *records management* caratterizzate da un elevato livello di automazione e presentano senza alcun dubbio il miglior rapporto costi/benefici, sia sotto il profilo dell'efficienza dell'organizzazione, sia sotto l'aspetto della corretta formazione e gestione dell'archivio digitale. Ad esempio, nel caso di un procedimento amministrativo ad iniziativa di parte, il cui flusso di lavoro è stato descritto con un linguaggio standard, quale il BPML2, e implementato su un WfMS, si può configurare il software in modo che il procedimento prenda avvio automaticamente alla ricezione dell'istanza. Da quel momento in poi, fino al provvedimento finale, il sistema di workflow management assicura che:

- le attività siano svolte nell'esatta sequenza e con la logica descritta nello schema rappresentativo del processo;
- documenti ricevuti o prodotti nell'ambito delle attività siano registrati, classificati e archiviati nel sistema SGID;
- sia creato il fascicolo informatico con i documenti del procedimento;
- i partecipanti al flusso di lavoro, costituiti da persone o applicazioni informatiche, sviluppino i compiti di loro competenza;
- siano memorizzati i tempi di svolgimento di ogni attività o processo connesso;
- sia assicurato lo spostamento virtuale delle unità documentarie e del fascicolo informatico tra i partecipanti al procedimento.¹³¹

2.4. Comunicazione tra AOO di documenti protocollati

Per la comunicazione di documenti informatici protocollati tra AOO¹³² di una stessa amministrazione o di amministrazioni diverse, allo scopo di realizzare l'interoperabilità e la cooperazione applicativa tra i due sistemi di gestione documentale e favorire l'automazione – fino al

¹³¹ Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 131.

¹³² Un'Area organizzativa omogenea (AOO) è un insieme definito di unità organizzative che usufruiscono, in modo omogeneo e coordinato, di comuni servizi per la gestione dei flussi documentali entro una amministrazione. Pigliapoco, 137–40.

massimo livello possibile – della protocollazione dei documenti in entrata, l’AgID ha definito e descritto nell’allegato n. 6 delle LLgg¹³³ un apposito processo.

Innanzitutto, ha chiarito la struttura del messaggio, denominato “**messaggio di protocollo**”, che il sistema SGID dell’AOO mittente deve creare per trasmettere un documento informatico protocollato all’AOO del destinatario. In esso devono trovare posto obbligatoriamente:

- il documento amministrativo informatico principale;
- gli eventuali allegati al documento principale, che possono anche essere più di uno;
- la segnatura di protocollo prodotta come mostrato nella seguente figura.

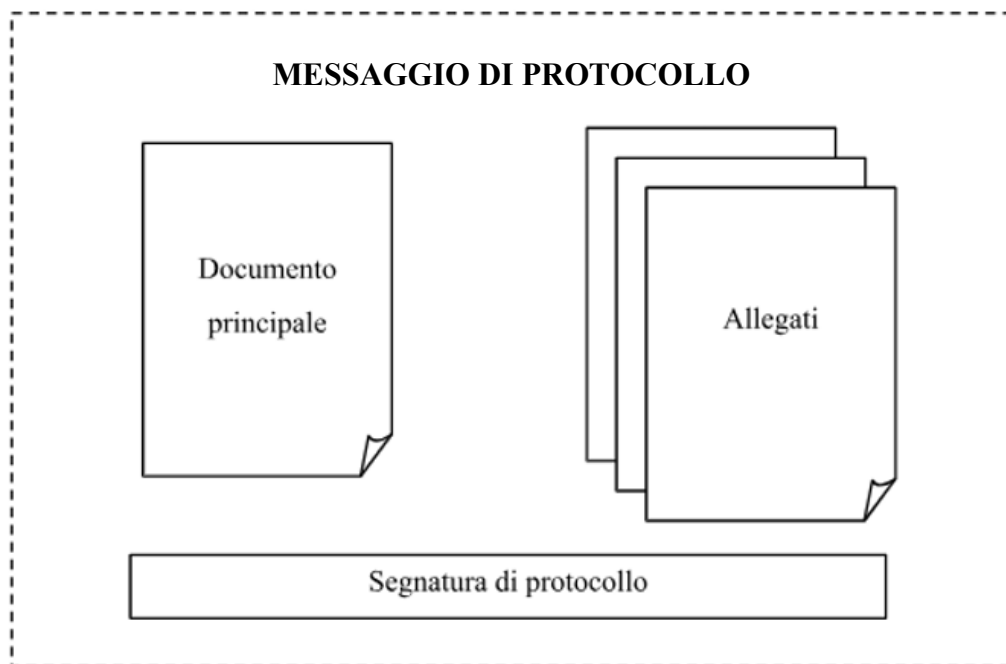


Figura 7 – Struttura logica del messaggio di protocollo

Ferma restando la struttura logica del messaggio di protocollo, la sua trasmissione all’AOO del destinatario può avvenire attraverso il servizio PEC e un domicilio digitale dichiarato nell’Indice IPA oppure in cooperazione applicativa utilizzando il protocollo XML/SOAP¹³⁴ e assicurando sia l’implementazione delle interfacce di servizio riportate nell’Appendice B dell’allegato n. 6 alle LLgg AgID, sia la registrazione nell’indice IPA dell’endpoint di esposizione dei servizi indicati nella stessa Appendice.¹³⁵

¹³³ «Allegato 6 - Comunicazione tra AOO di Documenti Amministrativi Protocollati», consultato 12 luglio 2024, https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/allegato_6_comunicazione_tra_aoo_di_documenti_amministrativi_protocollati.pdf.

¹³⁴ Per approfondire: Atzeni et al., *Basi di dati*, 520–21.

¹³⁵ Nello specifico, l’AOO mittente deve implementare il protocollo-mittente.wsdl e quella destinataria il protocollo-destinatario.wsdl. Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 140.

In entrambi i casi, l'interoperabilità tra i sistemi di gestione documentale dell'amministrazione mittente (AOO mittente) e dell'amministrazione destinataria (AOO destinataria) è realizzata grazie alla segnatura di protocollo trasmessa insieme al documento informatico.

Questa è costituita da un file XML basato su uno schema predefinito dall'AgID nel rispetto delle specifiche W3C: *XML Schema Definition Language (XSD) 1.1 Part 1: Structures* e *XML Schema Definition Language (XSD) 1.1 Part 2: Datatypes*,¹³⁶ condiviso per obbligo di legge da tutte le Pubbliche Amministrazioni. Questo permette al sistema SGID dell'AOO destinataria di accedere per acquisire le informazioni che corrispondono alla registrazione di protocollo in uscita dell'AOO mittente e con esse automatizzare – fino al massimo livello possibile – la registrazione di protocollo in entrata dell'AOO destinataria.¹³⁷ Il processo che realizza la trasmissione di un documento amministrativo informatico da un'AOO a un'altra, della stessa o di diversa amministrazione pubblica, si articola nelle seguenti fasi:

- a) produzione del documento informatico primario e degli eventuali allegati;
- b) registrazione di protocollo e contestuale generazione della segnatura XML;
- c) apposizione alla segnatura di protocollo di un sigillo elettronico qualificato basato sul profilo *XAdES baseline B level signature* definito in ETSI EN 319 132-1 v1.1.1;
- d) il sistema SGID dell'AOO mittente produce il messaggio di protocollo e lo trasmette con il servizio PEC o in modalità cooperazione applicativa;
- e) l'AOO destinataria riceve il messaggio, lo verifica e se l'esito è favorevole, con l'ausilio del suo sistema SGID lo protocolla in entrata utilizzando le informazioni contenute nel messaggio protocollato e nella segnatura di protocollo;
- f) se la registrazione di protocollo è andata a buon fine, all'AOO mittente torna un messaggio di avvenuta protocollazione, che dovrà archiviare e associare alla registrazione di protocollo relativa al documento spedito. Se non è andata a buon fine, all'AOO mittente torna un messaggio di anomalia che specifica l'errore riscontrato.¹³⁸

Il sistema informatico dell'AOO mittente deve riportare nella segnatura di protocollo l'impronta del documento principale e, se presenti, degli allegati e deve assicurare la sua autenticità e integrità. Prima della composizione del messaggio di protocollo, l'AOO mittente deve inoltre

¹³⁶ «Segnatura di protocollo informatico», XSLT (Agenzia per l'Italia Digitale, 29 maggio 2023), <https://github.com/AgID/protocollo-comunicazione-ao>.

¹³⁷ La registrazione di protocollo in uscita dell'AOO mittente e quella in entrata dell'AOO destinataria si riferiscono allo stesso documento per cui, presumibilmente, i metadati descrittivi possono essere mutuati. Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 140.

¹³⁸ Pigliapoco, 139–41.

controllare la validità amministrativa del documento principale, degli allegati e dei dati riportati nella segnatura di protocollo.¹³⁹

2.5. Conservazione digitale

Nel ciclo di vita di un archivio cartaceo, si prevede che, durante lo svolgimento delle attività correnti, i documenti si trovino presso gli uffici dell'Ente produttore, alla conclusione di queste attività sono versati nell'archivio di deposito dove rimangono per almeno un trentennio¹⁴⁰ per poi essere oggetto di scarto archivistico o di selezione per la conservazione permanente nell'archivio storico.

Nel caso dei documenti informatici la situazione è più complessa: il mantenimento nel tempo delle loro caratteristiche richiede alle strutture di archivio di svolgere periodicamente, con procedure formalizzate e documentate, attività di controllo e migrazione al fine di prevenire i rischi connessi all'obsolescenza tecnologica e al deterioramento dei materiali.

Un requisito fondamentale per la conservazione di un archivio digitale è l'utilizzo di strutture dati standard e indipendenti da piattaforme tecnologiche e fornitori che garantiscano la fruizione del patrimonio documentario nel tempo senza vincoli di natura informatica o economica.

I sistemi SGID realizzano l'accesso ai contenuti digitali e rappresentano le **unità archivistiche** (i fascicoli, le serie e le aggregazioni documentali informatiche) con soluzioni tecnologiche proprietarie mirate a soddisfare le esigenze di efficienza e gestione senza preoccuparsi di quelle di standardizzazione e apertura.

Tali sistemi, inoltre, si propongono come strumenti di ausilio allo svolgimento delle attività correnti, facilitando l'archiviazione dei contenuti digitali ricevuti o prodotti, l'accessibilità in rete anche attraverso i dispositivi mobili, la gestione dei flussi documentali elettronici. La loro finalità, pertanto, si differenzia non poco da quella dei sistemi di conservazione, ai quali sono richieste le più ampie garanzie di sicurezza informatica, la protezione del patrimonio informativo e documentario da accessi non autorizzati, il monitoraggio sistematico dello stato di funzionamento del sistema inclusa la verifica dell'integrità e immutabilità degli oggetti digitali conservati, la gestione dei processi di migrazione con la produzione della documentazione che ne attesta la regolare esecuzione. Di

¹³⁹ «Allegato 6 - Comunicazione tra AOO di Documenti Amministrativi Protocollati», 5.

¹⁴⁰ Così stabilisce per gli organi giudiziari e amministrativi dello Stato l'art. 41 del Codice dei beni culturali e del paesaggio. Tuttavia, con la predisposizione dei Piani di conservazione si prefigura la possibilità di eseguire periodiche operazioni di scarto per ridurre la massa cartacea e facilitare la tenuta dell'archivio. Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 145.

conseguenza, il sistema SGID e il sistema di conservazione sono funzionalmente distinti, per cui si dovrà provvedere al trasferimento delle unità archivistiche informatiche dall'uno all'altro.¹⁴¹

La differenziazione funzionale tra il sistema di gestione informatica dei documenti e il sistema di conservazione induce a ritenere che la vita dell'archivio digitale si sviluppa in due ambienti diversi: nel primo esso si forma e viene mantenuto online con l'ausilio del sistema SGID, nel secondo si assicura il mantenimento nel tempo delle sue caratteristiche di accessibilità, integrità, autenticità e fruibilità con le funzionalità del sistema di conservazione. L'ideale sarebbe che queste due strutture fossero due settori di un'unica Area Organizzativa Omogenea, tuttavia, l'elevata specializzazione richiesta al personale incaricato delle attività di *long-term digital preservation* e l'inadeguatezza delle strutture di archivio dei soggetti produttori, sia in quantità e qualificazione professionale degli operatori, sia in termini di risorse economiche, infrastrutture tecnologiche e capacità di programmazione a lungo termine, ha invece determinato la costituzione dei cosiddetti "conservatori qualificati", cioè di organizzazioni, pubbliche o private, che erogano servizi di conservazione digitale a una pluralità di Enti e gestiscono i cosiddetti "depositi digitali sicuri".¹⁴²

La maggior parte dei progetti internazionali di *long-term digital preservation* ha adottato il modello concettuale OAIS (*Reference Model for an Open Archival Information System*), sviluppato da CCSDS (*Consultative Committee for Space Data System*)¹⁴³ e descritto nello standard ISO 14721¹⁴⁴. Tale modello presuppone l'esistenza di un'organizzazione di persone e sistemi, denominata "archivio OAIS", che ha accettato la responsabilità della conservazione dell'informazione di uno o più Enti produttori (*producer*) e del mantenerla disponibile per una comunità designata (*consumer*).¹⁴⁵

¹⁴¹ Le LLgg AgID descrivono il sistema di conservazione come il sistema che garantisce l'accesso all'oggetto conservato per il periodo previsto dal Piano di conservazione del soggetto produttore e dalla normativa vigente, o per un tempo superiore eventualmente concordato tra le parti, indipendentemente dall'evoluzione del contesto tecnologico. In esse si afferma testualmente: «il sistema di conservazione è almeno logicamente distinto dal sistema di gestione informatica dei documenti». Pigliapoco, 146.

¹⁴² Pigliapoco, 145–47.

¹⁴³ Il CCSDS è nato per volontà delle maggiori agenzie spaziali del mondo al fine di elaborare raccomandazioni e specifiche tecniche per la condivisione di dati. Informazioni dettagliate sul CCSDS e sul modello OAIS sono reperibili nel sito www.ccsds.org.

¹⁴⁴ Per approfondire: Stefano Pigliapoco, «Lo standard ISO 14721 per la conservazione di contenuti digitali: prospettive di applicazione», in *Conservare il digitale: riflessioni su modelli archivistici, figure professionali e soluzioni applicative*, di Stefano Pigliapoco (ITA, 2010), <https://u-pad.unimc.it/handle/11393/42058>.

¹⁴⁵ Per "comunità designata" (*designed community*) si intende un gruppo ben identificato di potenziali utenti (*consumer*) che possiedono le conoscenze necessarie per comprendere l'informazione conservata nell'archivio OAIS. Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 150.

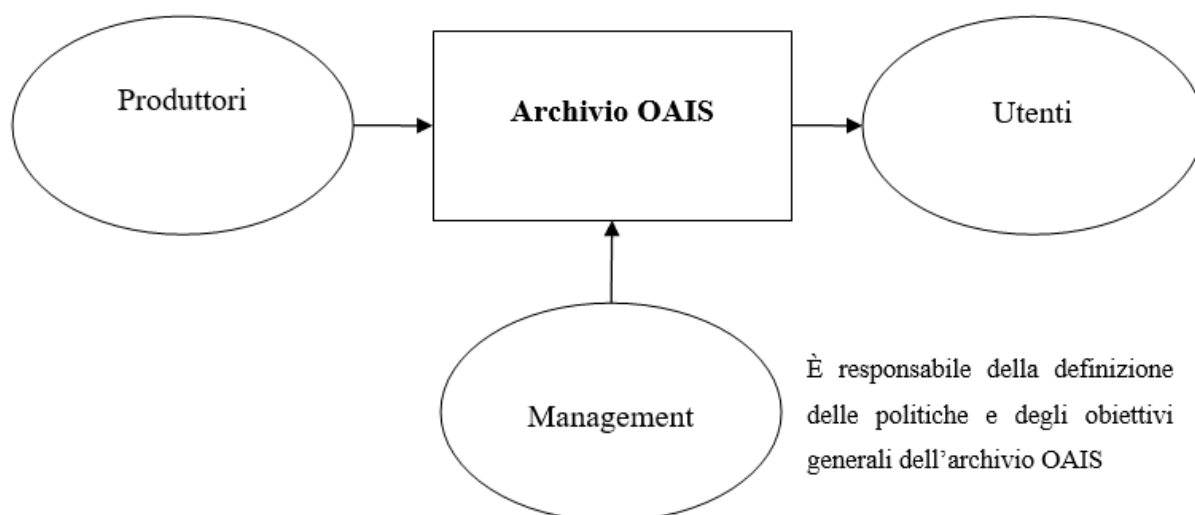


Figura 8 – Modello concettuale OAIS¹⁴⁶

Gli elementi che maggiormente caratterizzano il modello OAIS sono:

- la natura di soluzione aperta, nel senso che si presenta come standard ISO disponibile alla comunità internazionale e ottimizzabile con il contributo di tutti;
- la definizione di “lungo termine” come arco temporale sufficientemente ampio da essere interessato da cambiamenti tecnologici, inclusi quelli che riguardano i formati elettronici e i supporti di memorizzazione, o da trasformazioni di interessi e conoscenze della comunità designata;
- l’applicabilità a qualsiasi contenuto informativo, anche non digitale;
- l’essere personalizzato per una comunità designata, che presuppone lo studio preliminare delle esigenze degli utenti del sistema di conservazione e l’utilizzo di una terminologia appropriata;
- l’essere un modello concettuale e funzionale, che fornisce un vocabolario condiviso ed efficace senza proporre una specifica piattaforma tecnologica;
- la possibilità di sviluppare sistemi di conservazione distribuiti e interoperabili;
- la possibilità di applicare strategie e metodi di conservazione diversi, anche se viene privilegiato il metodo basato sulla migrazione.

L’entità minima che può essere scambiata tra un soggetto produttore e l’archivio OAIS, conservata e resa disponibile agli utenti, è denominata **pacchetto informativo** (*information package*), che è una struttura dati composta da due sezioni: il contenuto informativo, che rappresenta l’oggetto informativo (*information object*) sottoposto al processo di conservazione e le informazioni di conservazione (*preservation description information – PDI*) che lo identificano, lo collocano nel contesto di produzione e lo qualificano sotto il profilo dell’integrità e della valenza giuridica. Questa

¹⁴⁶ Pigliapoco, 150.

caratteristica del modello OAIS conferma implicitamente un concetto archivistico importante: il processo di conservazione digitale di un documento informatico non deve riguardare solo i relativi file, ma applicarsi anche all'insieme dei metadati che lo descrivono, ne mostrano il contesto di provenienza e lo collegano ai precedenti e susseguenti.¹⁴⁷

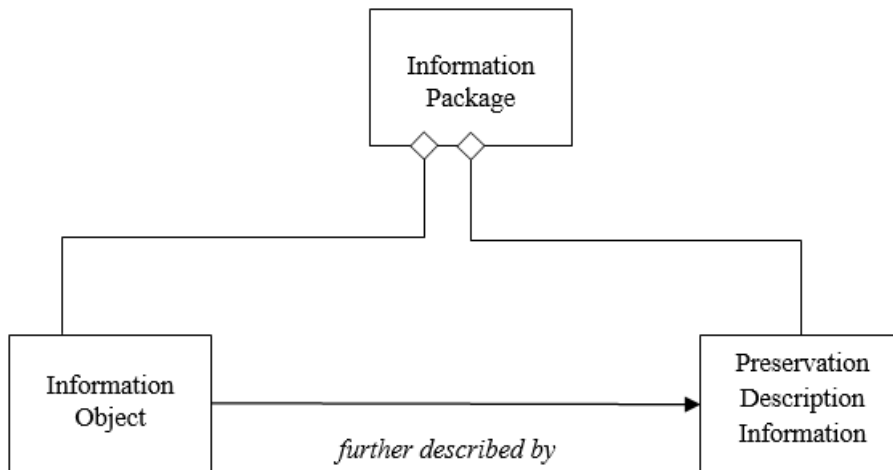


Figura 9 – Schema rappresentativo del pacchetto informativo¹⁴⁸

Lo schema funzionale di un sistema di conservazione conforme allo standard ISO 14721 è riportato nella seguente figura.

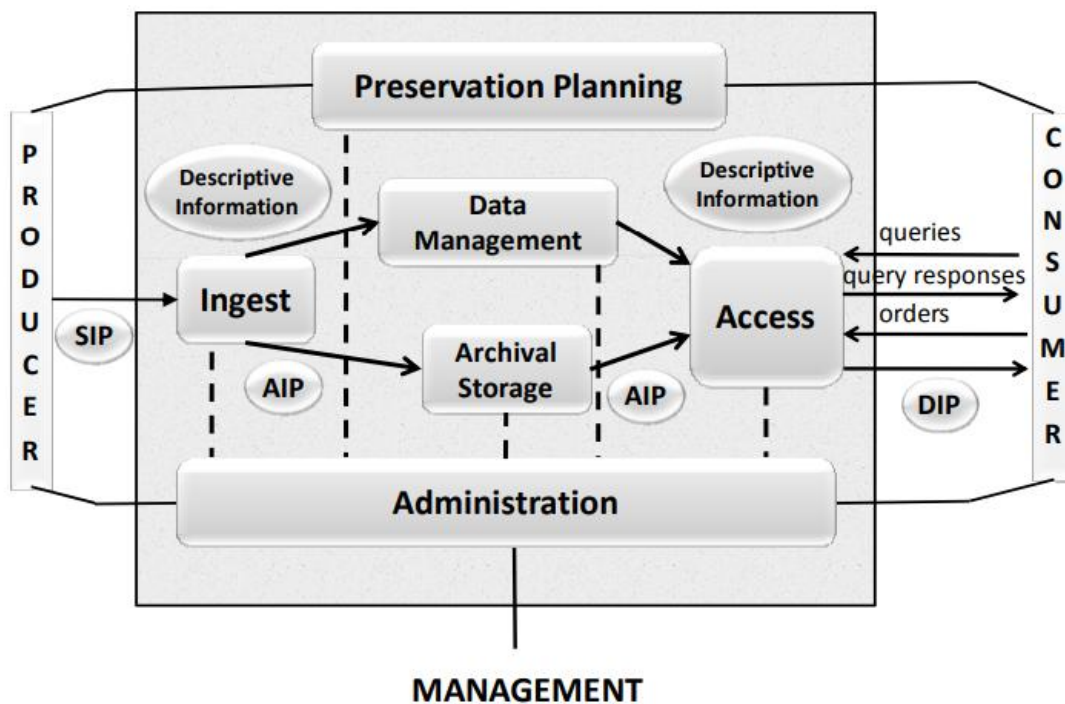


Figura 10 - Modello funzionale di un sistema di conservazione OAIS compliant

¹⁴⁷ Pigliapoco, 149–51.

¹⁴⁸ Pigliapoco, 151.

Il sistema OAIS è composto da diversi moduli:

- Il **modulo *Ingest*** supporta le operazioni che vanno dall'acquisizione dei pacchetti informativi di versamento (SIP) alla creazione dei relativi pacchetti informativi di archiviazione (AIP) e al trasferimento degli stessi ai moduli di *Archival Storage* e *Data Management*.
- Il **modulo *Archival Storage*** realizza la memorizzazione degli AIP nel sistema di storage management e rende disponibili le funzionalità per eseguire il controllo dell'integrità delle sequenze binarie e le operazioni di migrazione volte a fronteggiare l'obsolescenza tecnologica. Tutte le elaborazioni effettuate con questo modulo sono tracciate e la documentazione prodotta è mantenuta accessibile per aumentare il livello di affidabilità del sistema.
- Il **modulo *Data Management*** realizza la gestione dei dati con l'ausilio di un Database management system (DBMS) scelto privilegiando le caratteristiche di standardizzazione di tutte le sue componenti e la capacità di esportare i dati in un formato standard, interoperabile, comprensibile sia dall'uomo che dai sistemi (XML), su supporti di ampio utilizzo per minimizzare la dipendenza da una piattaforma tecnologica o un fornitore.
- Il **modulo *Administration*** supporta lo svolgimento di un'ampia gamma di attività necessarie al funzionamento del sistema di conservazione.
- Il **modulo *Preservation Planning*** provvede al monitoraggio delle esigenze della comunità designata e dell'evoluzione tecnologica con l'obiettivo di definire ed aggiornare continuamente la strategia di conservazione e i modelli di pacchetto informativo.
- Il **modulo *Access*** realizza un'interfaccia attraverso la quale i consumatori possono inoltrare all'archivio OAIS le loro richieste di accesso al patrimonio informativo e documentario conservato. In linea generale, sono previste tre possibilità: a) richiesta di visualizzazione di uno o più pacchetti informativi AIP; b) richiesta di report di vario genere; c) richiesta di acquisizione, in versione completa o parziale, di una o più entità conservate, che sono trasferite ai richiedenti sotto forma di pacchetti informativi di distribuzione (DIP).

Nel contesto digitale, per la consultazione dei patrimoni informativi e documentari si possono utilizzare le tecnologie che abilitano ricerche eseguite sull'insieme dei metadati ricompresi negli schemi XML dei pacchetti informativi di archiviazione (AIP), oppure ricerche di tipo *full text* con motori *web based*, i quali recuperano i contenuti digitali sulla base di keywords specificate dall'utente. È inoltre possibile utilizzare le **applicazioni di Intelligenza Artificiale (AI)**, opportunamente integrate con le tecniche della linguistica computazionale che permettono di navigare in una base di conoscenza rappresentata con linguaggi formali per rendere *machine-understandable* i concetti e le relazioni esistenti tra i dati, i documenti e le unità archivistiche. L'accesso ai contenuti digitali conservati mediante la valorizzazione di uno o più metadati selezionati tra quelli ricompresi

nel modello di pacchetto informativo di archiviazione (AIP) è la tecnica più semplice e tradizionalmente implementata nel modulo *Access*. Per renderla efficace è necessario progettare gli AIP in modo che sia valorizzato un complesso di metadati sufficientemente ampio da soddisfare le esigenze di accesso della comunità designata.¹⁴⁹

La disponibilità online, l'accessibilità e la fruibilità di interi archivi digitali conservati in sistemi basati sui modelli descritti nello standard ISO 14721 (modello concettuale e modello funzionale del sistema OAIS) sono tanto più realizzabili quanto più le informazioni di conservazione (PDI) e le informazioni di descrizione del pacchetto AIP (*package description*) sono conformi agli standard di metadati più diffusi a livello internazionale (Dublin Core, ISO 23081 e PREMIS). Queste possibilità possono essere ulteriormente ampliate attraverso l'implementazione di architetture informatiche che realizzino l'interoperabilità e la cooperazione applicativa tra due o più sistemi di conservazione.

Non è difficile immaginare che con questa logica, in un futuro non lontano, sarebbe possibile condividere i contenuti informativi, probabilmente organizzati per canali tematici, a livello europeo e internazionale.

L'Italia è forse il Paese in Europa che più di altri ha approfondito le problematiche inerenti alla conservazione dei documenti informatici, ha deciso di adottare il modello concettuale OAIS descritto nello standard ISO 14721, vincolando la realizzazione dei sistemi di conservazione digitale al rispetto dei requisiti definiti nel progetto del CCSDS. In questo modo, è stata garantita la conformità alle principali soluzioni di *digital preservation* implementate a livello internazionale, in quanto il modello OAIS è adottato da numerose e importanti istituzioni di archivi e biblioteche.

Con l'obiettivo di assicurare l'interoperabilità tra i sistemi di conservazione dei conservatori qualificati, per la creazione dei pacchetti informativi di archiviazione (AIP) le LLgg AgID hanno imposto l'adozione dello schema XML descritto nella norma UNI 11386:2020 – Standard UNI SInCRO (Supporto all'Interoperabilità nella Conservazione e nel Recupero degli Oggetti digitali). In questo modo, in caso di cessazione dell'attività di un conservatore, o della decisione di un soggetto produttore di avvalersi dei servizi di un altro conservatore, si ha la possibilità di trasferire i pacchetti di archiviazione da un sistema all'altro senza dover intervenire via software sulla loro struttura per adeguarla al modello adottato da quello di destinazione.

Indipendentemente dalla soluzione organizzativa scelta, le Pubbliche Amministrazioni devono assicurare la conservazione della componente digitale dei loro archivi nel rispetto della normativa vigente, per avere memoria delle attività svolte e poter dimostrare la loro correttezza con l'evidenza documentale. La conservazione della memoria digitale è indispensabile anche per

¹⁴⁹ Pigliapoco, 158–64.

soddisfare il vincolo imposto dall'articolo 43 del CAD, che esenta i cittadini e le imprese dall'obbligo della conservazione dei documenti informatici che per legge devono essere conservati da una Pubblica Amministrazione o un gestore di servizi pubblici, riconoscendo ad essi il diritto di potervi accedere in caso di necessità, anche in modalità telematica previa identificazione informatica con un'identità digitale SPID o con la CIE¹⁵⁰.¹⁵¹

2.6. Consultazione e accesso ai dati e ai documenti

2.6.1. L'accesso agli atti amministrativi

La legge sul procedimento amministrativo (L. n. 241/1990) e il Testo Unico Trasparenza (D. lgs. n. 33/2013), come modificato dal D. lgs. n. 97/2016, hanno introdotto strumenti attuativi del principio generale di trasparenza che deve caratterizzare l'attività amministrativa nel suo complesso. Nell'ottica di contrasto alla corruzione e all'illegalità nel settore pubblico la trasparenza si pone come vero e proprio strumento di chiarezza e, dunque, di controllo sulla legittimità dell'operato pubblico. Le norme richiamate si ricollegano al più ampio e generale principio di buon andamento dell'attività di pubblico interesse di cui all'art. 97 della Costituzione. L'accesso documentale, l'accesso civico semplice e l'accesso civico generalizzato si collocano tra le norme a garanzia del principio di trasparenza dell'attività amministrativa e, più genericamente, di imparzialità e buon andamento sopra menzionati. L'accesso documentale ex art. 22 della L. n. 241/1990 si pone come strumento partecipativo al procedimento amministrativo – prima ancora che difensivo (secondo la logica del *need to know*) – da parte dei soggetti privati portatori di interessi qualificati connessi al documento. L'accesso civico semplice e l'accesso civico generalizzato, seppur con le proprie peculiarità, sono disciplinati dal D. lgs. n. 33/2013 e seguenti modifiche e si pongono come strumenti di controllo da parte dei *cives* – anche privi di una posizione qualificata – dell'attività amministrativa.¹⁵² Questi principi hanno l'obiettivo di garantire ai cittadini il diritto a un'informazione qualificata e a conoscere, nei limiti imposti dalla legge, lo stato dei procedimenti amministrativi che li riguardano, seguendo le fasi attraverso cui l'attività amministrativa si articola.¹⁵³

¹⁵⁰ Art. 43 del CAD: «se il documento informatico è conservato per legge da uno dei soggetti di cui all'art. 2, c. 2, del CAD, cessa l'obbligo di conservazione a carico dei cittadini e delle imprese che possono in ogni momento richiedere accesso al documento stesso ai medesimi soggetti».

¹⁵¹ Pigliapoco, *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*, 167–74.

¹⁵² Martina Iacono, «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico», consultato 23 luglio 2024, <https://www.diritto.it/la-disciplina-in-materia-di-accesso-accesso-documentale-e-accesso-civico/>.

¹⁵³ «Accesso agli atti (Legge 241/90)», Qualità PA, consultato 23 luglio 2024, <http://qualitapa.gov.it/sitoarcheologico/relazioni-con-i-cittadini/comunicare-e-informare/comunicazione-esterna/accesso-agli-atti-legge-24190/>.

I tre istituti che verranno presi in esame presentano evidenti profili di differenziazione. L'accesso documentale può essere legittimamente esercitato soltanto da quei soggetti portatori di un interesse qualificato relativo al documento al quale è connessa l'istanza. L'accesso civico semplice è invece correlato all'obbligo di pubblicazione dei provvedimenti amministrativi in capo all'amministrazione. Tale istituto consente a chiunque di chiedere e ottenere la presa visione degli atti dei quali la pubblicazione sia stata omessa dall'amministrazione. Il nuovo accesso civico generalizzato introduce una maggiore apertura del sistema. L'istituto è rivolto a documenti per i quali non è richiesto neppure l'obbligo di pubblicazione da parte dell'amministrazione a condizione, però, che la richiesta abbia una certa rilevanza.

Tabella 1 – Quadro riassuntivo delle tipologie di accesso¹⁵⁴

Accesso Documentale L. 241/1990	Accesso Civico D. lgs. 33/2013, art. 5, co.1	Accesso Generalizzato D. lgs. 33/2013, art. 5, co.2
<p>Serve a tutelare gli interessi giuridicamente rilevanti dei destinatari dei procedimenti amministrativi. Sono inammissibili le istanze preordinate ad un controllo generalizzato dell'operato delle Pubbliche Amministrazioni. Il diritto di accesso è escluso in assenza di interesse giuridicamente rilevante, per documenti coperti da segreto di Stato, nei procedimenti tributari e in tutti i casi elencati nell'art. 24 della L. 241/1990.</p>	<p>Serve a vigilare sul corretto adempimento degli obblighi di pubblicazione. L'accesso Civico può essere esercitato da chiunque, anche in assenza di interessi giuridicamente rilevanti. Non è possibile chiedere la pubblicazione di dati documenti e informazioni non obbligatorie.</p>	<p>Serve a promuovere la libertà di informazione e il controllo generalizzato sull'operato delle Pubbliche Amministrazioni. Sono accessibili i dati e documenti della PA non soggetti ad obbligo di pubblicazione, anche in assenza di interessi giuridicamente rilevanti. L'accesso generalizzato può essere negato o differito solo nei casi previsti dall'art. 5-bis del d.lgs. 33/2013.</p>

Un'ulteriore forma di accesso speciale è rinvenibile nell'art. 3 del D. lgs. n. 195/2005 che, recependo la direttiva europea n. 2003/4/CE (a sua volta recepitrice la Convenzione di Aarhus), ha introdotto l'istituto dell'**accesso all'informazione ambientale**. La particolarità dell'Istituto si rivela nella legittimazione generalizzata all'accesso: il primo c. dell'art. 3 del decreto citato dispone che

¹⁵⁴ «Accesso agli atti, civico, FOIA», MiM - Ministero dell'istruzione e del Merito, consultato 25 luglio 2024, <https://miur.gov.it/accesso-agli-atti-civico-foia>.

«L'autorità pubblica rende disponibile [...] l'informazione ambientale detenuta a chiunque ne faccia richiesta, senza che questi debba dichiarare il proprio interesse.» Con “informazioni ambientali” si intende un'ampia categoria di informazioni che lascia spazio all'interpretazione giurisprudenziale. L'istituto in esame, pertanto, si avvicina molto più alle forme di accesso civico generalizzato che non all'accesso documentale.¹⁵⁵

2.6.1.1. L'accesso documentale

L'accesso documentale consente ai soggetti interessati di accedere a quei documenti amministrativi la cui conoscenza è necessaria per la tutela di una propria situazione giuridicamente rilevante. L'istituto è disciplinato dagli artt. 22 e seguenti della L. n. 241 del 1990, nonché dal decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 2006, n. 184 (“Regolamento recante disciplina in materia di accesso ai documenti amministrativi”).

L'art. 22 della L. n. 241/1990 individua il contenuto dell'accesso agli atti che consiste nel prendere visione ed estrarre copia della documentazione oggetto di accesso¹⁵⁶ da parte di tutti i soggetti (cittadini, associazioni, imprese, ecc.) che dimostrino di avere un “interesse giuridicamente rilevante” nei confronti dell'atto stesso. Ai sensi dell'art. 9 del DPR 352/92, il diritto di accesso è riconosciuto anche “alle amministrazioni, associazioni e comitati portatori di interessi pubblici o diffusi”.¹⁵⁷ La richiesta deve essere presentata alla Pubblica Amministrazione che ha prodotto il documento o che lo detiene stabilmente.

Quanto alla legittimazione attiva, la norma richiede un interesse diretto, concreto e attuale connesso al documento e, dunque, alla situazione giuridicamente tutelata. L'istanza di accesso deve essere notificata ai soggetti controinteressati i quali, entro dieci giorni, possono inviare motivata opposizione. Qualora il soggetto richiedente sia un soggetto pubblico, l'acquisizione documentale deve basarsi sul principio di leale cooperazione istituzionale.¹⁵⁸

Il privato può avanzare due tipi di richiesta: informale o formale (ex DPR 352/92). La prima consiste nella mera richiesta verbale solitamente rivolta all'URP (Ufficio Relazioni con il Pubblico) dell'amministrazione che provvede a esaminarla immediatamente e senza formalità. È utile per

¹⁵⁵ Iacono, «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico».

¹⁵⁶ Ai sensi dell'art. 22 della legge 241/90 (con modifiche e integrazioni della Legge 15/2005) è considerato documento amministrativo ogni “rappresentazione grafica, fotocinematografica, elettromagnetica o di qualunque altra specie del contenuto di atti, anche interni o non relativi ad uno specifico procedimento, detenuti da una Pubblica Amministrazione e concernenti attività di pubblico interesse”.

¹⁵⁷ «Accesso agli atti (Legge 241/90)».

¹⁵⁸ Iacono, «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico»; «Accesso documentale - Che cos'è», Agenzia delle Entrate, consultato 23 luglio 2024, <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/accesso-documentale/infogen-accesso-documentale-cittadini>.

acquisire informazioni nell'immediato, ma non garantisce la possibilità di dimostrare in futuro quanto affermato, quindi è di difficile smentita.

La seconda si realizza mediante apposita richiesta scritta, compilando un apposito modulo che l'amministrazione può aver istituito, o scrivendo l'istanza autonomamente e inviandola tramite A/R o PEC oppure depositandola all'ufficio Protocollo dell'amministrazione che è tenuto a rilasciare ricevuta¹⁵⁹. È possibile che sia l'amministrazione stessa a chiedere di presentare formale istanza, in caso non sia possibile accogliere immediatamente la richiesta in via informale, oppure se ci sono dubbi sulla legittimazione del richiedente, sull'identità o sui poteri rappresentativi. Rispetto all'accesso informale offre una garanzia maggiore, anche se richiede più tempo: l'indicazione richiesta ha valore legale e/o di atto pubblico e può essere utile per rivendicare un diritto disatteso o per controbattere l'affermazione dell'amministrazione.¹⁶⁰

Nello specifico, tramite l'accesso documentale, il cittadino può chiedere alle amministrazioni dello Stato, alle aziende autonome, agli Enti Pubblici e ai concessionari di pubblici servizi, di ottenere copia o di visionare un atto amministrativo (circolare interna, regolamento, ecc.); di ricevere, in generale, un pronunciamento formale da parte di una Pubblica Amministrazione per conoscere i presupposti e le ragioni giuridiche che l'hanno indotta ad adottare un provvedimento, verificarli ed eventualmente smentirli; per sollecitare una risposta da parte dell'amministrazione; per acquisire informazioni relative ad un procedimento amministrativo e per conoscere i criteri di gestione delle pratiche.¹⁶¹

Non tutti i documenti amministrativi sono suscettibili di accesso documentale. L'art. 24 della L. n. 241/1990 pone il divieto di accedere a determinati atti per i quali prevale il diritto di riservatezza. In particolare, il diritto di accesso è escluso per i documenti coperti da segreto di Stato; nell'ambito dei procedimenti tributari, per i quali restano ferme le particolari norme che li regolano; con riferimento agli atti normativi, amministrativi generali, di pianificazione e di programmazione; nei procedimenti selettivi, nei confronti dei documenti amministrativi contenenti informazioni di carattere psicoattitudinale relativi a terzi. Oltre a tali casi, è riconosciuta alle singole Pubbliche Amministrazioni la facoltà di individuare le categorie di documenti da esse formati (o comunque rientranti nella loro disponibilità) sottratti all'accesso. L'amministrazione è tenuta tuttavia a valutare la possibilità di esercitare, in luogo del diniego, il potere di differimento dell'accesso. Per la giurisprudenza amministrativa il diritto di accesso deve considerarsi prevalente rispetto alle esigenze di riservatezza e l'applicazione di tale principio va adeguatamente bilanciata in presenza di dati

¹⁵⁹ Come previsto dal DPR 352/92 (art. 4 comma 2)

¹⁶⁰ «Guida di accesso agli atti amministrativi e alla Trasparenza», Ufficio Scolastico Provinciale - Rieti, 3, consultato 23 luglio 2024, https://www.usp-rieti.it/attachments/article/955/guida-accesso_atti_amministrativi.pdf; «Accesso agli atti (Legge 241/90)».

¹⁶¹ «Accesso agli atti (Legge 241/90)».

sensibili. Per i procedimenti tributari sussiste un'apertura giurisprudenziale al riconoscimento del diritto di accesso agli atti di un procedimento ormai concluso, non essendo ravvisabile in tale fase alcuna esigenza di segretezza.¹⁶²

La risposta dell'amministrazione può consistere nell'indicazione del luogo in cui trovare la pubblicazione delle notizie richieste; nell'esibire il/i documento/i richiesti; nel rilasciare copia integrale o estratti significativi. È possibile che l'amministrazione preveda altre modalità di accesso ed è, comunque, fondamentale che la richiesta sia sempre motivata.

La Legge 241/90 prevede che le Pubbliche Amministrazioni determinino per ciascun tipo di procedimento il termine entro cui esso deve concludersi, con apposita disciplina, e laddove non abbiano provveduto in tal senso, che il termine è di 90 giorni.¹⁶³ Per avere conferma o ulteriori informazioni sui termini entro cui dovrà pronunciarsi l'amministrazione, si può far riferimento all'URP, chiedendo, eventualmente, anche di poter visionare la pubblicazione che riporta l'indicazione dei tempi del procedimento.

I termini devono essere calcolati a partire dal momento in cui l'ufficio competente ha ricevuto la domanda (in caso di A/R dal giorno in cui ha firmato per avvenuta ricezione). Qualora il cittadino non avesse individuato e indirizzato l'istanza all'ufficio competente, sarà questo stesso a dover trasmettere la domanda al soggetto giusto. Di questa trasmissione è data comunque comunicazione all'interessato.¹⁶⁴

La Legge 241/90 prevede che, trascorso il termine, la domanda si intenda accettata secondo il principio del silenzio-assenso. Le Pubbliche Amministrazioni sono tenute a determinare, per ogni tipo di procedimento di loro competenza, il responsabile dell'istruttoria e di ogni altra fase procedimentale, nonché l'ufficio competente a emettere la disposizione finale. Tali elementi devono essere poi comunicati ai soggetti di volta in volta interessati.

Il dirigente di ogni ufficio deve provvedere ad assegnare i vari procedimenti all'interno dell'unità organizzativa. In mancanza di indicazione specifica, l'assegnatario resta il dirigente d'ufficio. Il responsabile del procedimento deve valutare le condizioni di ammissibilità della richiesta, la legittimazione dei soggetti interessati e i presupposti che dovranno determinare l'emanazione del provvedimento; accertare d'ufficio i fatti, richiedendo anche perizie, ispezioni e dichiarazioni a soggetti ed Enti coinvolti; curare le comunicazioni, pubblicazioni e modifiche previste in merito al fatto in questione; emettere l'atto finale, se di sua competenza.

¹⁶² Iacono, «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico».

¹⁶³ Legge 15/2005, art. 2

¹⁶⁴ Art. 4, comma 3, DPR 352/92

L'avvio del procedimento¹⁶⁵ viene comunicato a tutti i soggetti in qualche modo destinati a subire le conseguenze e a ricevere gli effetti dell'atto finale. Inoltre, devono essere informati anche i soggetti cui potrebbe derivare un pregiudizio a seguito dell'emissione dell'atto in questione, nonché coloro che sono chiamati dalla stessa legge a partecipare all'atto.

Nella comunicazione personale devono essere indicati:

- amministrazione competente;
- oggetto del procedimento promosso;
- ufficio e responsabile del procedimento;
- ufficio presso il quale è possibile visionare gli atti.¹⁶⁶

Grande importanza viene attribuita anche all'autocertificazione. È, infatti, previsto che – nel caso in cui l'interessato lo dichiari – fatti, stati e qualità attestati in documenti già in possesso delle Pubbliche Amministrazioni debbano essere acquisiti d'ufficio presso le amministrazioni depositarie. La dichiarazione dell'interessato è richiesta solo per l'acquisizione di elementi necessari per la ricerca dei documenti.¹⁶⁷

2.6.1.2. L'accesso civico

L'art. 5 del D. lgs. n. 33/2013, “*Riordino della disciplina riguardante gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle Pubbliche Amministrazioni*”, ha introdotto il diritto di accesso civico, che riconosce a chiunque il diritto di accedere a dati e documenti senza necessità di dimostrare un interesse legittimo e che prevede le due tipologie di seguito descritte.

2.6.1.2.1. *L'accesso civico semplice*

L'accesso civico semplice consiste nel diritto del *quivis de populo* di accedere ai documenti per i quali sussista un obbligo di pubblicazione che sia stato disatteso dall'amministrazione. La normativa di cui al Testo Unico Trasparenza è sorta sulla scorta della delega legislativa di cui alla cd. legge anticorruzione (L. n. 190/2012) per realizzare i principi di imparzialità e buon andamento dell'agire pubblico di cui all'art. 97 della Costituzione.

L'accesso civico semplice avrebbe natura di “mero contraltare” degli obblighi di pubblicazione dell'amministrazione piuttosto che di vera e propria forma di accesso, sostanziandosi

¹⁶⁵ «LEGGE 7 agosto 1990, n. 241», 1990, art. 8.

¹⁶⁶ «Guida di accesso agli atti amministrativi e alla Trasparenza», 4.

¹⁶⁷ «L. n. 241/90», art. 18.

in strumento di sollecitazione all'adempimento. L'istituto, pertanto, avrebbe carattere di accesso reattivo.¹⁶⁸

La richiesta di accesso civico non necessita di motivazione ed è gratuita. Il Dirigente del Servizio Responsabile per materia, entro trenta giorni dal ricevimento della richiesta, procede alla pubblicazione nel sito del dato omesso e contestualmente lo trasmette al richiedente ovvero comunica l'avvenuta pubblicazione e indica il collegamento ipertestuale al dato richiesto.

Se invece le informazioni richieste sono già pubblicate, l'Amministrazione provvede a specificare al richiedente il relativo collegamento ipertestuale. Nei casi di ritardo o mancata risposta il richiedente può ricorrere al titolare del potere sostitutivo¹⁶⁹ che provvede alla pubblicazione una volta verificata la sussistenza dell'obbligo.¹⁷⁰

2.6.1.2.2. *L'accesso civico generalizzato*

L'accesso civico generalizzato è disciplinato dall'art. 5, c. 2, del D. lgs. 33/2013, come modificato dal D. lgs. n. 97/2016, che così recita: “Allo scopo di favorire forme diffuse di controllo sul perseguimento delle funzioni istituzionali e sull'utilizzo delle risorse pubbliche e di promuovere la partecipazione al dibattito pubblico, chiunque ha diritto di accedere ai dati e ai documenti detenuti dalle Pubbliche Amministrazioni, ulteriori rispetto a quelli oggetto di pubblicazione ai sensi del presente decreto, nel rispetto dei limiti relativi alla tutela di interessi giuridicamente rilevanti secondo quanto previsto dall'articolo 5-bis”. Rispetto all'accesso civico semplice di cui al c. 1, l'accesso civico generalizzato si spinge oltre, volgendosi anche agli atti non soggetti a specifico obbligo di pubblicazione.¹⁷¹ In pratica, con il D. lgs. n. 97/2016, il diritto alla conoscibilità generalizzata diviene la regola per tutti gli atti e i documenti della Pubblica Amministrazione, indipendentemente dal fatto che gli stessi siano oggetto di un obbligo di pubblicazione nella sezione “Amministrazione trasparente”.¹⁷²

L'istituto si ispira ai modelli di matrice anglosassone *FOIA* (cd. *Freedom of information act*) prescindendo da motivazione e interesse qualificato del richiedente, ha natura proattiva e risponde alla logica del *right to know*. L'istituto in esame si contraddistingue dalle altre forme di accesso esaminate per l'esito del bilanciamento tra libertà di informazione e protezione dei dati personali.

¹⁶⁸ Iacono, «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico».

¹⁶⁹ Di cui all'articolo 2, comma 9-bis della Legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni.

¹⁷⁰ «Accesso Civico semplice», Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, consultato 30 agosto 2024, <https://www.lavoro.gov.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti/pagine/accesso-civico-semplce>.

¹⁷¹ Iacono, «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico».

¹⁷² «Accesso Civico generalizzato», Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, consultato 30 agosto 2024, <https://www.lavoro.gov.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti/pagine/accesso-civico-generalizzato>.

La disciplina dell'accesso civico generalizzato tende a essere recessiva rispetto alla protezione dei dati personali. In tal modo, l'operatività dell'istituto risulta, di fatto, significativamente limitata. Si comprende, allora, la posizione giurisprudenziale tendente a limitare un uso distorto dell'accesso civico generalizzato che non può essere esercitato con finalità meramente esplorative né che comportino una rielaborazione dei dati.¹⁷³

L'istanza può essere presentata brevi manu, ai sensi dell'art. 38 del DPR 445/2000, telematicamente o a mezzo posta, direttamente presso gli uffici indicati dall'art. 5, c. 3, del D. lgs. n. 33/2013. In quest'ultima ipotesi, se la richiesta di accesso civico non è firmata dall'interessato in presenza del dipendente addetto, la stessa deve essere sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore, da inserire nel fascicolo (art. 38, commi 1 e 3, DPR 445/2000).

Ai sensi dell'art. 65 del D. lgs. n. 82/2005, poi, le istanze trasmesse per via telematica sono valide se sottoscritte mediante firma digitale o firma elettronica qualificata; se l'istante è identificato attraverso il Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID), nonché con la Carta d'Identità Elettronica o la Carta Nazionale dei Servizi; se sono sottoscritte e presentate unitamente alla copia del documento d'identità; se sono trasmesse dall'istante mediante la propria casella di posta elettronica certificata; se sono inviate ai recapiti indicati in calce al modello di istanza.

Poiché l'accesso generalizzato può riguardare anche i dati, oltre ai documenti, sono valide anche le richieste che si limitano a identificare/indicare i dati desiderati, e non anche i documenti in cui essi sono contenuti, purché siano comunque indicati gli elementi necessari per individuare agevolmente l'oggetto della richiesta.

Secondo l'art. 5-bis del D. lgs. n. 33/2013, l'accesso civico è rifiutato nei casi in cui è necessario evitare un pregiudizio concreto alla tutela della sicurezza pubblica e nazionale, della difesa, delle relazioni internazionali, della politica e della stabilità finanziaria, della conduzione di indagini sui reati e il loro perseguimento, oppure della protezione dei dati personali e degli interessi economici e commerciali di una persona fisica o giuridica, ad esempio la proprietà intellettuale, il diritto d'autore e i segreti commerciali.

Ai sensi dell'art. 5, c. 6 del D. lgs. 33/2013, "il procedimento di accesso civico deve concludersi con provvedimento espresso e motivato nel termine di trenta giorni dalla presentazione dell'istanza con la comunicazione al richiedente e agli eventuali controinteressati".

Ai fini di individuare correttamente la decorrenza del termine di conclusione del provvedimento, bisognerà prendere in considerazione le diverse modalità di presentazione dell'istanza: in caso di invio tramite PEC il riferimento temporale è la data delle ricevute di

¹⁷³ Iacono, «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico».

accettazione e di avvenuta consegna, in caso di raccomandata è la data di invio, in caso di invio tramite posta ordinaria o consegna brevi manu è la data di protocollo in ingresso a cura del singolo ufficio competente.¹⁷⁴

¹⁷⁴ «Accesso Civico generalizzato».

Ambito applicativo.

3. Implementazione del prototipo

La descrizione degli strumenti e delle prescrizioni in materia di gestione e conservazione documentale e di accesso, sviluppata nel capitolo precedente, spiega perché l'archivio, come anticipato nell'introduzione, è la fonte più affidabile di conoscenza. Nell'archivio confluiscono, infatti, i documenti ricevuti o prodotti durante l'attività amministrativa e l'operazione di protocollazione li rende imm modificabili e attribuisce ad essi un set di metadati che li accompagna e si arricchisce durante tutto il loro ciclo di vita. Le modalità di accesso a questi documenti sono chiaramente codificate per tutelare i soggetti interessati dalle decisioni di cui essi tengono traccia. Inoltre, si evidenzia la tendenza verso l'automazione e l'interoperabilità dei sistemi pubblici di raccolta di dati e di gestione dei documenti, e la previsione, nel modello OAIS, di una fase di disseminazione dei pacchetti informativi archiviati nel sistema di conservazione.

Su questi aspetti, si basa l'idea di creare l'archivio tematico oggetto della ricerca, che può essere, in prospettiva, alimentato automaticamente dai sistemi documentali e di conservazione e che può utilizzare tecniche di *data visualization* per rendere i documenti amministrativi più accessibili e comprensibili al cittadino, previa selezione basata sul diritto di accesso.

3.1. La raccolta e la rappresentazione dei dati

3.1.1. I Data Base: concetti di base

Nello sviluppo di ogni attività, sia a livello individuale, sia in organizzazioni di ogni dimensione, sono essenziali la disponibilità di informazioni e la capacità di gestirle in modo efficace. Per raggiungere tali obiettivi, ogni organizzazione è dotata di un *sistema informativo*, la cui esistenza è in parte indipendente dalla sua automatizzazione. I sistemi informativi esistono, infatti, da molto prima dell'invenzione e della diffusione di calcolatori elettronici. Per indicare la porzione automatizzata del sistema informativo viene di solito utilizzato il termine *sistema informatico*.

Nei sistemi informatici, le informazioni¹⁷⁵ vengono rappresentate per mezzo di dati¹⁷⁶, che da soli non hanno significato ma, opportunamente interpretati e correlati, consentono di arricchire la nostra conoscenza.

L'approccio "convenzionale" alla gestione dei dati sfrutta la presenza di *file* che consentono di memorizzarli e ricercarli, fornendo semplici meccanismi di accesso e condivisione. Secondo questo approccio, eventuali dati di interesse per più programmi sono replicati tante volte quanti sono i programmi che li utilizzano, con evidente ridondanza e possibilità di incoerenza.

Le basi di dati sono state concepite per superare questo tipo di inconvenienti, gestendo in modo integrato e flessibile le informazioni di interesse per diversi soggetti, limitando i rischi di ridondanza e incoerenza. In generale, una base di dati è una collezione di dati, di interesse per una o più applicazioni, che viene gestita tramite un sistema di gestione apposito (*Data Base Management System* – DBMS). Si tratta di un sistema software in grado di gestire collezioni di dati che siano grandi, condivise e persistenti, assicurando la loro affidabilità e privacy. Un DBMS deve essere efficiente ed efficace.

Le basi di dati sono *grandi* (dell'ordine del petabyte¹⁷⁷) nel senso che possono avere anche dimensioni enormi e comunque molto maggiori della memoria centrale disponibile; sono *condivise* perché applicazioni e utenti diversi devono poter accedere, secondo opportune modalità, a dati comuni; sono *persistenti*, in quanto hanno un tempo di vita che non è limitato a quello delle singole esecuzioni dei programmi che le utilizzano.

Un modello di organizzazione ideale dovrebbe prevedere l'utilizzo di una sola base di dati, con tutte le informazioni di interesse. Tale base di dati verrebbe poi utilizzata dai vari reparti dell'organizzazione, ciascuno con le proprie competenze, attraverso programmi diversi. In effetti, in molti casi non è possibile, o non è conveniente, avere un'unica base di dati, ma è comunque necessario tenere presente l'obiettivo dell'integrazione e della condivisione dei dati, oltre che il coordinamento efficiente dei flussi informativi. Spesso è opportuno, ad esempio, mantenere un certo grado di separazione tra le basi di dati di interesse per un sito web e quelle relative ad attività interne. Le prime, infatti, devono essere sempre disponibili e aggiornate per la consultazione, oltre che accessibili dall'esterno, mentre molti dati ad uso interno sono riservati e non rilevanti per la consultazione

¹⁷⁵ L'informazione è una notizia, un dato o un elemento che consente di avere conoscenza più o meno esatta di fatti, situazioni, modi di essere. «Informazione», in *Treccani*, consultato 3 settembre 2024, <https://www.treccani.it/enciclopedia/informazione/>.

¹⁷⁶ Un dato è ciò che è immediatamente presente alla conoscenza, prima di ogni elaborazione; (in informatica) elementi di informazione costituiti da simboli che devono essere elaborati. «Dato», *Treccani*, consultato 3 settembre 2024, <https://www.treccani.it/vocabolario/dato/>.

¹⁷⁷ Cioè milioni di Gigabyte. Atzeni et al., *Basi di dati*, 3.

esterna. Allo stesso tempo, le prime si basano su dati contenuti nelle seconde, e di questo aspetto è necessario tenere conto al fine di evitare incoerenze.

Si può pensare che un'organizzazione complessa utilizzi un insieme di basi di dati, ognuna dedicata a un insieme di applicazioni strettamente correlate e, al tempo stesso, coinvolte in operazioni di interscambio di informazioni finalizzate a evitare duplicazioni di dati e ripetizione di attività.

Negli ultimi anni si è diffuso l'accesso alle basi di dati attraverso Internet: in effetti, la maggior parte di siti Web contiene pagine generate dinamicamente (cioè al momento della richiesta) a partire da dati contenuti nei database.

Un *modello di dati* è un insieme di concetti utilizzati per organizzare i dati di interesse e descriverne la struttura in modo che essa risulti comprensibile a un elaboratore. Il modello relazionale, tuttora il più diffuso, permette di definire tipi per mezzo del costruttore *relazione*, che consente di organizzare i dati in insiemi di record a struttura fissa. Una relazione viene spesso rappresentata per mezzo di una tabella, le cui righe corrispondono a specifici record e le cui colonne sono i campi dei record.¹⁷⁸

Il concetto di relazione è formale e proviene dalla teoria degli insiemi, è *intuitivo* e usato in vari contesti che prescindono dalle basi di dati. Il successo delle basi di dati relazionali sta appunto nella congiunzione di un concetto formale, la relazione, che ha permesso lo sviluppo di una teoria delle basi di dati relazionali con risultati di impatto pratico, con un concetto intuitivo, la tabella, che ha reso comprensibile il modello relazionale anche a utenti finali senza alcuna nozione matematica.

Una relazione è composta da righe e da colonne. Queste ultime, dette anche attributi, hanno un nome che le identifica. All'interno della tabella, tali nomi devono essere distinti uno dall'altro. Ogni riga (oltre l'intestazione) è detta *tupla* e contiene un dato per ogni attributo della tabella. Ogni tupla corrisponde a un elemento della relazione, è distinta dalle altre ed è identificata univocamente da un insieme di attributi, detti *chiave primaria*.¹⁷⁹

Oltre al modello relazionale sono stati definiti altri tipi di modelli:

- il modello gerarchico, basato sull'uso di strutture ad albero;
- il modello reticolare, basato sull'uso di grafi;
- il modello a oggetti, evoluzione del modello relazionale, che estende alle basi di dati il paradigma di programmazione a oggetti;
- il modello XML, rivisitazione del modello gerarchico, in cui però i dati vengono presentati assieme alla loro descrizione e non devono sottostare rigidamente a un'unica struttura logica;

¹⁷⁸ Atzeni et al., 1–5.

¹⁷⁹ Atzeni et al., 13–16.

- i modelli semi-strutturati e flessibili, sviluppati nel contesto dei cosiddetti sistemi NoSQL, che cercano di superare alcune delle limitazioni dei sistemi relazionali, in termini tanto di prestazioni quanto di rigidità dell'organizzazione dei dati.

I modelli di dati precedentemente elencati vengono detti *logici* per sottolineare il fatto che le strutture da essi utilizzate, pur essendo astratte, riflettono una particolare organizzazione (ad alberi, a grafi, a tabelle, a oggetti). Più recentemente, sono stati introdotti altri modelli, detti *concettuali*, utilizzati per descrivere i dati in maniera completamente indipendente dalla scelta del modello logico. Essi tendono a descrivere i concetti del mondo reale, piuttosto che i dati utili a rappresentarli e vengono utilizzati nella fase preliminare del processo di progettazione delle basi di dati, per analizzare la realtà di interesse senza “contaminazioni” di tipo realizzativo.¹⁸⁰

I dati in una base dati sono definibili secondo più livelli (almeno tre, secondo gli standard indicati dall'American National Standard Institute, ANSI):

- 1) livello interno, con le indicazioni relative all'organizzazione fisica dei dati;
- 2) livello concettuale, con la definizione del modello globale dei dati;
- 3) livello esterno, mediante il quale i dati sono rappresentati secondo le diverse modalità (“viste”, ossia sottoinsiemi del modello globale) con cui vengono percepiti dalle diverse classi di utenti.

Questa struttura per livelli garantisce, in primo luogo, l'indipendenza dei dati, sia tra loro che rispetto alle applicazioni: distinguiamo un'*indipendenza fisica* (modifiche nell'organizzazione fisica dei dati sul supporto magnetico non influiscono sul livello concettuale) e una *logica* (modifiche nel livello concettuale dovute all'introduzione di nuove entità e/o nuove associazioni, o alla variazione di quelle esistenti, non determinano necessariamente modifiche delle esistenti viste di utente nel livello esterno). Le applicazioni, che fanno riferimento unicamente al livello esterno, non risentono quindi delle modifiche che avvengono nei livelli più interni, con conseguente alta stabilità del sistema.¹⁸¹

Su un DBMS è possibile specificare operazioni di vario tipo tramite diversi linguaggi, che, in generale, si distinguono in due categorie:

- *linguaggi di definizione dei dati* (Data Definition Language – DDL), utilizzati per definire schemi logici e le autorizzazioni per l'accesso;

¹⁸⁰ Atzeni et al., 6.

¹⁸¹ Guido M. Rey, «Banche dati e basi di dati», in *Treccani - Enciclopedia delle scienze sociali*, 1991, https://www.treccani.it/enciclopedia/banche-dati-e-basi-di-dati_%28Enciclopedia-delle-scienze-sociali%29/; Atzeni et al., *Basi di dati*, 7–8.

- *linguaggi di manipolazione dei dati* (Data Manipulation Language – DML), utilizzati per l’interrogazione e l’aggiornamento delle istanze¹⁸² delle basi di dati.

Alcuni linguaggi, come per esempio l’SQL (Structured Query Language), presentano in forma integrata le funzionalità di entrambe le categorie.¹⁸³ La diffusione di SQL è dovuta in buona parte all’intensa opera di standardizzazione dedicata a questo linguaggio, svolta principalmente nell’ambito degli organismi ANSI e ISO. SQL si può usare direttamente per definire, aggiornare e interrogare la base di dati, anche se, in realtà, sempre più frequentemente i sistemi sono dotati di interfacce molto più facili da usare e la specifica degli schemi, o le modifiche e interrogazioni sulle istanze avvengono spesso mediante l’uso di programmi di tipo grafico, che offrono una modalità di interazione tramite menu e interfacce.¹⁸⁴

Come anticipato, tutte le organizzazioni dovrebbero creare una base di dati per poterli elaborare e condividere tra i diversi reparti. La Pubblica Amministrazione è uno dei maggiori detentori e produttori di dati. A tutti i livelli amministrativi vengono prodotti ogni giorno dati di diversa tipologia e natura tematica (anagrafici, socioeconomici, catastali, ecc.), così come una consistente quantità di contenuti (articoli, rapporti, analisi, norme, ecc.). Questo insieme di informazioni rappresenta un patrimonio comune di conoscenza che deve essere messo a disposizione degli utenti e, più in generale, di tutti gli attori economici e sociali.

La consapevolezza da parte delle Istituzioni della necessità di attuare una piena interoperabilità dei set di dati¹⁸⁵ e servizi tra le Pubbliche Amministrazioni centrali e locali emerge, infatti, dall’investimento previsto dal PNRR per la realizzazione della citata Piattaforma Digitale Nazionale Dati, che, tramite un catalogo centralizzato di API, garantisce l’interoperabilità dei dataset, con l’obiettivo di avere in un unico luogo le informazioni riguardanti cittadini e aziende.¹⁸⁶

Per creare una banca dati è necessario, innanzitutto, classificare le informazioni da archiviare e gestire, identificarne le fonti, definire la struttura da attribuire ai dati, e poi predisporre lo strumento informatico, creando la modulistica per l’inserimento dei dati e prevedere le modalità per tenerli aggiornati.¹⁸⁷

¹⁸² Nelle basi di dati esiste una parte sostanzialmente invariante nel tempo, dello schema della base di dati, costituita dalle caratteristiche dei dati, e una parte variabile nel tempo, detta istanza o stato della base di dati, costituita dai valori effettivi. Atzeni et al., *Basi di dati*, 6.

¹⁸³ Atzeni et al., 8.

¹⁸⁴ Atzeni et al., 77–79.

¹⁸⁵ Un dataset è un insieme di dati organizzati in forma relazionale. Ha una struttura tabellare, dove di solito ogni colonna rappresenta una variabile e ogni riga corrisponde a un’osservazione. «Data set», in *Treccani*, consultato 3 settembre 2024, https://www.treccani.it/enciclopedia/data-set_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/.

¹⁸⁶ «Dati e interoperabilità», Italia Domani, consultato 24 agosto 2024, <https://www.italiadomani.gov.it:443/content/sogei-ng/it/Interventi/investimenti/dati-e-interoperabilita.html>.

¹⁸⁷ «Banca dati», Qualità PA, consultato 24 agosto 2024, <http://qualitapa.gov.it/sitoarcheologico/relazioni-con-i-cittadini/utilizzare-gli-strumenti/banca-dati/index.html>.

3.1.2. Progettazione e modellazione delle basi di dati

La progettazione di banche dati segue una metodologia consolidata che si articola in tre fasi da effettuare a cascata e si basa sulla netta separazione tra le decisioni relative a cosa rappresentare in un data base (prima fase) e quelle relative a come farlo (seconda e terza fase). La prima fase consiste nella progettazione concettuale, il cui scopo è di rappresentare le specifiche informali della realtà di interesse in termini di una descrizione formale e completa, ma indipendente dai criteri di rappresentazione utilizzati nei DBMS. Il prodotto di questa fase viene chiamato schema concettuale e fa riferimento a un modello concettuale, che consente di descrivere l'organizzazione dei dati a un alto livello di astrazione, senza tenere conto degli aspetti realizzativi. In questa fase si rappresenta quindi il contenuto informativo del database.

Segue la progettazione logica che consiste nella traduzione dello schema concettuale nei termini del modello di rappresentazione dei dati adottato dal DBMS. Il prodotto di questa fase viene denominato schema logico e fa riferimento a un modello logico che descrive i dati secondo una rappresentazione concreta.

Infine, nella progettazione fisica, lo schema logico viene completato con la specifica dei parametri fisici di memorizzazione dei dati (organizzazione dei file e degli indici). Il prodotto di questa fase è lo schema fisico e fa riferimento a un modello fisico, che dipende dallo specifico DBMS e si basa su criteri di organizzazione fisica dei dati nel sistema.

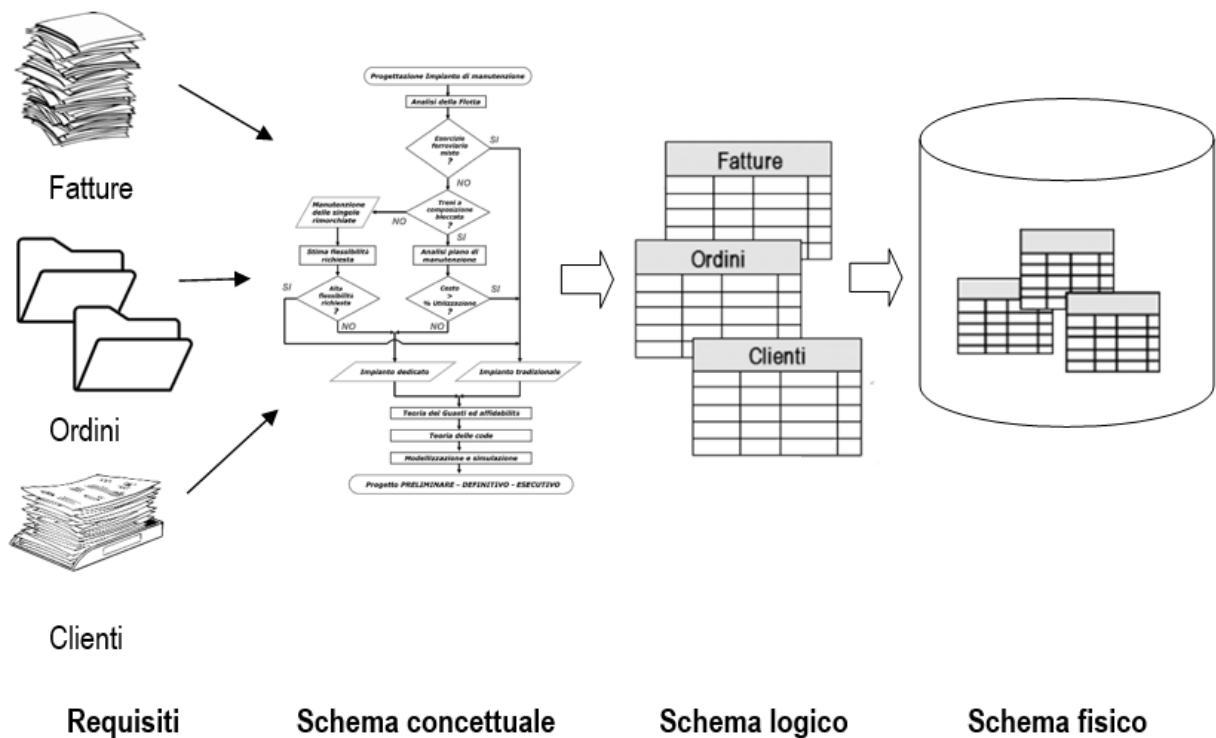


Figura 11 – I prodotti delle varie fasi del progetto di una base di dati relazionale con il modello Entità–Relazione¹⁸⁸

A partire da requisiti rappresentati da documenti e moduli di vario genere, acquisiti anche attraverso l'interazione con gli utenti, viene costruito uno schema Entità–Relazione (rappresentato da un diagramma) che descrive a livello concettuale la base di dati. Questa rappresentazione viene poi tradotta in uno schema relazionale, costituito da una collezione di tabelle. Infine, i dati vengono descritti da un punto di vista fisico (tipo e dimensioni dei campi) e vengono specificate strutture ausiliarie, come gli indici, per l'accesso efficiente ai dati.¹⁸⁹

Il modello Entità–Relazione fornisce una serie di strutture, dette *costrutti*, atte a descrivere la realtà di interesse in una maniera facile da comprendere. Questi costrutti, per ognuno dei quali esiste una rappresentazione grafica, vengono utilizzati per disegnare schemi che descrivono l'organizzazione e la struttura delle occorrenze dei dati, ovvero dei valori assunti dai dati al variare del tempo.

In alternativa al modello Entità–Relazione, è possibile utilizzare UML (*Unified Modeling Language*) per la rappresentazione concettuale di una base di dati. UML è un linguaggio grafico, che grazie a una serie di diagrammi, riesce a modellare tutti gli aspetti di un'applicazione software (dati, operazioni, processi e architetture). Con questi diagrammi, è possibile rappresentare, oltre agli aspetti “strutturali” dell'applicazione, cioè i dati sui quali opera, anche quelli “comportamentali”, ovvero le procedure associate ai dati. L'uso dei diagrammi UML per rappresentare basi di dati permette di collocarsi in un contesto metodologico, nel quale possiamo descrivere aspetti dell'applicazione che il modello Entità–Relazione, da solo, non consente di rappresentare. D'altro canto, alcuni costrutti del modello E–R, rilevanti nella modellazione di una base di dati, non sono previsti in UML. Questo può rendere difficoltosa la progettazione di una base di dati con questo linguaggio.¹⁹⁰

A cavallo tra modelli per la rappresentazione di dati e la descrizione di documenti si trova lo standard XML (eXtensible Markup Language) definito dal W3C. XML si propone come un mezzo per la definizione di insiemi di tag personalizzati da usarsi per la rappresentazione di dati semi-strutturati, specialmente di tipo documentale. L'idea di XML è di consentire la definizione di dati con un grado variabile di struttura: un'istanza di un documento XML può non avere una specifica struttura, ma rispettare comunque una serie di regole sintattiche per cui risulta *ben formata*. Tuttavia, il grado di elaborazione che è possibile svolgere su dati privi di schema è inferiore a quello che si può effettuare su documenti XML strutturati. Infatti, a differenza di un documento XML privo di schema,

¹⁸⁸ Daniele Corti, «Progettazione di una base di dati», 2013, 6, https://www.ingdanielecorti.it/wp-content/uploads/2020/09/03_01_Progettazione_DB.pdf; Atzeni et al., *Basi di dati*, 165.

¹⁸⁹ Atzeni et al., *Basi di dati*, 163–66.

¹⁹⁰ Atzeni et al., 182–83.

che può essere soltanto formattato graficamente per essere letto da un umano, un documento dotato di schema può essere elaborato anche in modo automatico da un programma, ad esempio per essere convertito in informazione strutturata da inserire in un sistema informativo.

XML, inoltre, rappresenta le istanze come documenti contenenti dati e *markup*, secondo un approccio adottato anche dal linguaggio HTML (*Hyper Text Markup Language*). Questo rende XML un anello di congiunzione tra il Web (formato da documenti non strutturati) e le basi di dati (contenenti informazioni strutturate).

Questa natura ibrida si evidenzia anche se si considerano le applicazioni di XML. Esso è usato per la rappresentazione di documenti, sia per il Web, sia tradizionali, e per la costruzione di motori di ricerca. Per esempio, alcuni word processor usano XML come formato interno per la rappresentazione di documenti. Come gli altri modelli di dati, inoltre, XML è usato per costruire basi di dati persistenti, possiede linguaggi di definizione dello schema, e di interrogazione e manipolazione dei dati. Infine, XML è utilizzato come formato di interscambio di informazioni tra sistemi in rete, grazie alla sua capacità di rappresentare le informazioni pertinenti a un certo dominio applicativo in modo completamente indipendente dalla piattaforma hardware/software.

Per il trattamento dei dati semi-strutturati e documentali, in alternativa alle basi XML native, esiste una classe di DBMS specializzata costituita dai cosiddetti *sistemi NoSQL*.¹⁹¹ Negli ultimi anni sono emersi nuovi domini applicativi, come i social network e l'Internet delle Cose (IoT), in cui vengono prodotti grandi volumi di dati, non ben quantificabili, ma crescenti a velocità considerevoli, senza una struttura ben definita. Per elaborarli, sono stati sviluppati e utilizzati in contesti principalmente open-source, i sistemi NoSQL, non relazionali, che offrono meccanismi flessibili di gestione di dati, nei quali non esiste uno schema di riferimento al quale i dati devono aderire rigidamente e operano in parallelo su dati distribuiti e replicati su un cluster di computer, garantendo elevate prestazioni, scalabilità e ottima resistenza ai guasti.

I vari sistemi NoSQL sono molto diversi tra loro in termini di rappresentazione dei dati e di linguaggi per la loro manipolazione, coerentemente con i requisiti delle moderne applicazioni. Nonostante questa diversificazione, è possibile classificare la maggior parte dei sistemi NoSQL in alcune categorie principali:

- *Sistemi chiave-valore* (detti anche *key-value store*): utilizzano un modello di rappresentazione dei dati, in cui ogni dato è costituito da una coppia (chiave, valore) nella quale il secondo campo non ha un formato predefinito e può essere di grandi dimensioni. La principale modalità di accesso offerta (l'unica in molti casi) è sulla base di un valore per la chiave; il campo valore associato a una chiave è tipicamente opaco per l'utente e non esistono meccanismi di ricerca basati sul suo

¹⁹¹ Atzeni et al., 409.

contenuto (oppure esistono ma con forti limitazioni). Non esiste quindi uno schema a cui riferirsi e le funzioni di accesso ai dati sono in genere molto semplici (put e get).

- *Sistemi basati su documenti* (o *document store*): i dati vengono manipolati sotto forma di un documento strutturato e nidificato, tipicamente utilizzando il formato standard JSON, simile nei principi ispiratori a XML, ma meno prolisso. Le funzioni di accesso ai dati consentono di interrogare una base di dati specificando campi e sottocampi di questi documenti. Non esiste però anche qui uno schema di riferimento e neanche un linguaggio di manipolazione dati standardizzato per tutti i sistemi appartenenti a questa categoria.
- *Sistemi basati su colonne* (o *column store*): i dati sono raggruppati in record (detti spesso righe) composti da una serie di campi (detti colonne) la cui quantità e tipologia può variare, da record a record. L'accesso ai dati avviene specificando le colonne di interesse (proiezione) e/o valori per queste colonne (selezione). La rappresentazione è quindi affine al modello relazionale (righe e colonne), ma senza alcun vincolo sulla struttura delle righe. Ogni sistema adotta un linguaggio proprietario anche se sono diffusi linguaggi SQL-like, vista la similitudine con i DBMS relazionali.
- *Sistemi a grafi* (o *graph database system*): i dati vengono rappresentati in forma di un grafo dove tipicamente i nodi descrivono oggetti e gli archi relazioni tra questi oggetti. Le operazioni di accesso ai dati si basano su funzioni di navigazione nel grafo a partire da uno o più nodi iniziali. Anche in questo caso non esistono né schemi di riferimento né linguaggi standard. Si tratta di sistemi particolarmente adatti quando si vuole gestire una base di dati che ha una naturale rappresentazione mediante un grafo (per esempio una rete sociale).

Esistono anche sistemi ibridi, che combinano caratteristiche di diverse categorie. Questo settore è in rapida evoluzione e i sistemi descritti non intendono rimpiazzare quelli tradizionali, ma affiancarli offrendo soluzioni per contesti e scenari applicativi nuovi.¹⁹²

3.1.3. I (Linked) open data

L'aggiunta di aspetti semantici ai modelli delle basi di dati ha caratterizzato la loro evoluzione fin dalle origini e ha fatto sì che si sviluppassero modelli semantici che hanno diverse analogie con i modelli concettuali descritti. Solo quattro anni dopo la pubblicazione del modello relazionale, Jean-Raymond Abrial nel 1974 ha proposto il primo modello semantico, precursore dei modelli attuali.

¹⁹² Atzeni et al., 608–9.

L'uso dei modelli semantici ha prevalso per le attività di progettazione, ma l'attuale sviluppo delle basi di dati è caratterizzato dal loro uso per interrogare direttamente i dati o per comporre meglio le interrogazioni e interpretare i risultati.

La spinta più forte verso lo sviluppo della semantica nella gestione dei dati si accompagna alla nascita del Semantic Web, proposto dal Tim Berners Lee nel 1999. Già il Web aveva rivoluzionato il mondo delle basi di dati, portando alla nascita di linguaggi semi-strutturati, come XML, che meglio si adattano alla descrizione di dati con una conformazione irregolare. Il *Semantic Web* ha l'obiettivo di far interagire autonomamente programmi sul Web in base alla descrizione delle loro caratteristiche viste come annotazioni semantiche.

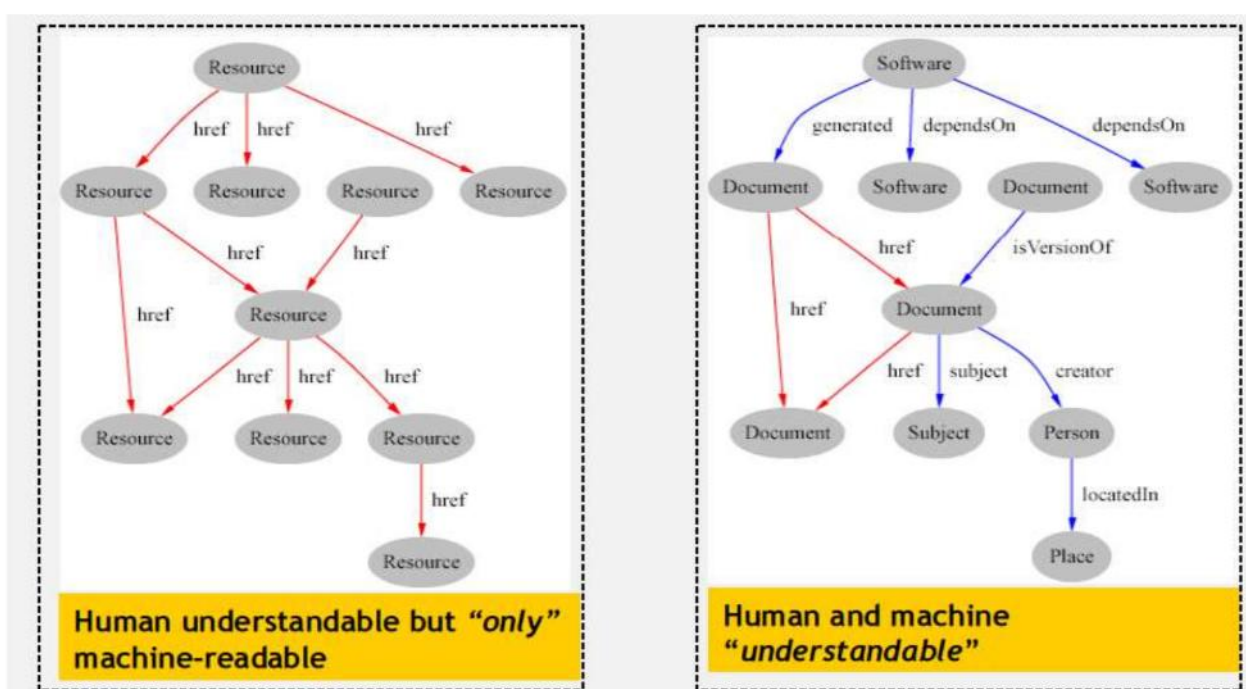


Figura 12 – Web vs Web semantico¹⁹³

Per realizzare il *Semantic Web* si è posto quindi il problema di disporre di un modello adatto a esprimere annotazioni, e poi di costruire linguaggi con una capacità espressiva tale da trarre sempre più informazioni dalle annotazioni. La sfida posta dal *Semantic Web* ha prodotto raccolte aperte e connesse sul Web, ossia i *Linked open data*.

I LOD vengono descritti tramite il *Resource Description Framework* (RDF), che esprime le informazioni sotto forma di triple interpretabili come il soggetto, il predicato e l'oggetto di una breve frase. L'insieme di tutte le triple costituisce un grafo, in cui, per ognuna di esse, esiste un arco con etichetta "p", tra un nodo con etichetta "s" e un altro con etichetta "o". In genere, le etichette usate in

¹⁹³ Andrea D'Andrea, «Data, Metadata, Linked Open Data in archeologia», 15, consultato 29 agosto 2024, <https://www.slideshare.net/slideshow/andrea-dandrea-data-metadata-linked-open-data-in-archeologia/45931600>.

RDF possono appartenere a un vocabolario o a un'ontologia¹⁹⁴ predefinita, e ciò può consentire di derivare ulteriore conoscenza.

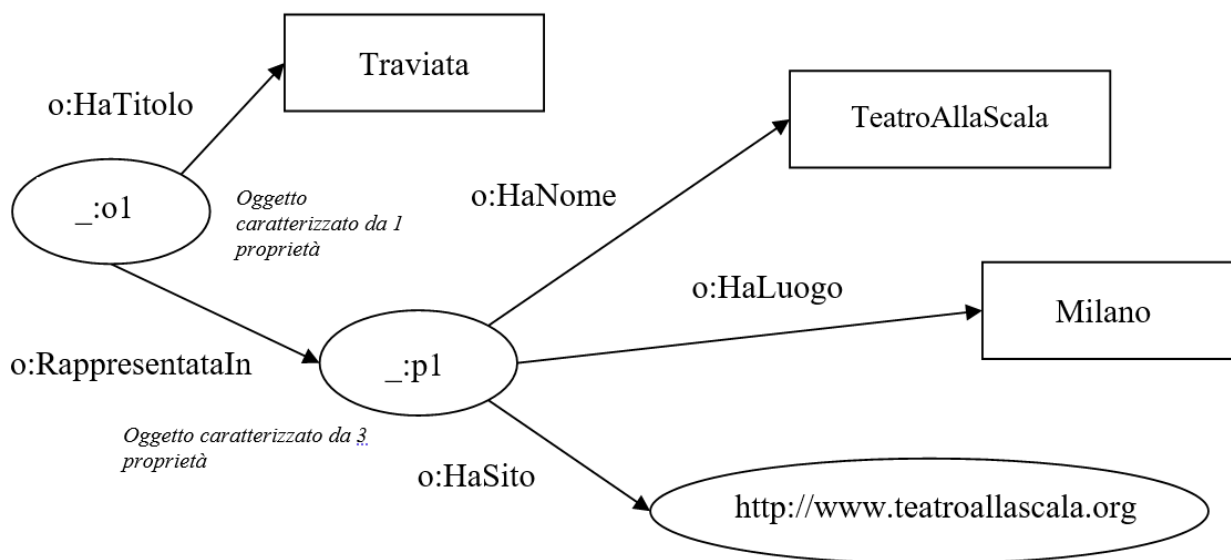


Figura 13 – Un grafo RDF¹⁹⁵

Il limite di RDF è che non possiede la capacità di classificare risorse sulla base delle loro caratteristiche, né di derivare proprietà di dati. Perciò la comunità del Web semantico ha costruito linguaggi che consentono di esprimere aspetti semantici progressivamente più espressivi e difficili da valutare.

La prima estensione di RDF è RDF Schema, che aggiunge a RDF costrutti per descrivere metadati, ovvero strutture e proprietà di istanze RDF. RDFS consente la definizione di vocabolari per la descrizione di un insieme di risorse e delle relazioni tra di esse. I principali costrutti messi a disposizione da RDFS sono le classi e le proprietà. Le prime consentono di definire insiemi di risorse di un'un'istanza RDF che hanno caratteristiche comuni e le seconde permettono di definire i soggetti e gli oggetti dei predicati in un'istanza RDF.

Una maggior ricchezza semantica rispetto a RDFS è offerta dal *Web Ontology Language* (OWL) che consente di definire metadati ancora più evoluti fra cui: relazioni particolari tra classi o caratteristiche speciali delle proprietà.

¹⁹⁴ Un'ontologia è un insieme di concetti strutturati in modo gerarchico e collegati tra loro da relazioni semantiche che li definiscono e li descrivono. «Ontologia informatica», in *Treccani*, consultato 4 settembre 2024, [https://www.treccani.it/enciclopedia/ontologia-informatica_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/ontologia-informatica_(Lessico-del-XXI-Secolo)/).

¹⁹⁵ Atzeni et al., *Basi di dati*, 439.

Per interrogare le basi di dati semantiche descritte in RDF, si utilizza il linguaggio SPARQL (*Simple Protocol and RDF Query Language*), con caratteristiche molto simili a SQL, che permette di inviare una richiesta a una o più istanza RDF e ricevere il risultato in formato XML.

Pubblicare risorse sotto forma di *Linked open data* vuol dire aderire a una buona pratica di pubblicazione, in cui è sufficiente che i dati siano processabili automaticamente e che il loro significato sia ben definito, grazie agli standard RDF, RDFS e OWL.

Una delle principali caratteristiche dei *Linked Data* è la loro capacità di descrivere siti e pagine Web in modo semantico, consentendo ai motori di ricerca di selezionare e descrivere meglio le risorse Web. Un dominio importante dei *Linked Data* è costituito dai dati amministrativi, in relazione ai quali, come anticipato, si parla perlopiù di open data¹⁹⁶, che sono concepiti come aperti, cioè di pubblico dominio in quanto la loro conoscenza favorisce la trasparenza amministrativa nei riguardi dei cittadini. Tra i primi a pubblicare open data, gli Stati Uniti¹⁹⁷ nel 2009, sotto la spinta dell'amministrazione Obama, e la Gran Bretagna¹⁹⁸.¹⁹⁹

Oltre ad aprire nuovi scenari e nuove opportunità in termini di trasparenza della Pubblica Amministrazione, gli open data offrono la possibilità di migliorare l'accesso alle informazioni da parte dei cittadini e la realizzazione di nuovi prodotti e servizi da parte delle imprese. Gli open data consentono la rielaborazione delle informazioni e il loro utilizzo per creare servizi innovativi: singoli cittadini e imprese possono, ad esempio, utilizzare le banche dati della Pubblica Amministrazione per sviluppare app per dispositivi mobili, immediate e facili da usare.

La costruzione di un mercato unico dei dati e di un'economia basata su di essi è l'obiettivo strategico che l'Unione europea intende perseguire per agevolare la circolazione dei dati a beneficio di tutti. Molteplici sono le iniziative che l'UE sta portando avanti in tale direzione, fra cui la Strategia Europea per i dati²⁰⁰ e la costruzione di spazi di dati comuni e interoperabili, il Regolamento relativo

¹⁹⁶ I dati di tipo aperto presentano le seguenti caratteristiche: 1) sono disponibili secondo i termini di una licenza o di una previsione normativa che ne permetta l'utilizzo da parte di chiunque, anche per finalità commerciali, in formato disaggregato; 2) sono accessibili attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ivi comprese le reti telematiche pubbliche e private, in formati aperti ai sensi della lettera l-bis), sono adatti all'utilizzo automatico da parte di programmi per elaboratori e sono provvisti dei relativi metadati; 3) sono resi disponibili gratuitamente attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ivi comprese le reti telematiche pubbliche e private, oppure sono resi disponibili ai costi marginali sostenuti per la loro riproduzione e divulgazione salvo quanto previsto dall'articolo 7 del decreto legislativo 24 gennaio 2006, n. 36:)) «CAD», art. 1; «The Open Definition», Open Knowledge, consultato 29 agosto 2024, <https://opendefinition.org/>.

¹⁹⁷ «Data.Gov», consultato 4 settembre 2024, <https://data.gov/>.

¹⁹⁸ «Data.gov.uk», consultato 4 settembre 2024, <https://www.data.gov.uk/>.

¹⁹⁹ Atzeni et al., *Basi di dati*, 437–55.

²⁰⁰ «Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni - Una strategia europea per i dati» (2020), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0066>.

alla governance dei dati (Data Governance Act)²⁰¹, avente ad oggetto la facilitazione della condivisione tra settori e Stati Membri, e la proposta relativa al Data Act.²⁰²

In questo contesto si pone anche la Direttiva (UE) 2019/1024, cosiddetta Direttiva open data²⁰³, relativa all'apertura dei dati e al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico, con cui viene aggiornata e modificata la normativa previgente, definita a livello europeo sin dal 2003 con la prima Direttiva *Public Sector Information*. Le modifiche si sono rese necessarie a seguito della crescita esponenziale della quantità di dati, compresi i dati pubblici, della produzione e raccolta di nuovi tipi di dati, insieme a un'evoluzione costante delle tecnologie per l'analisi, lo sfruttamento e l'elaborazione dei dati, quali l'apprendimento automatico, l'Intelligenza Artificiale e l'internet delle cose (cfr. Considerando 10 della Direttiva).²⁰⁴

In particolare, tali modifiche hanno riguardato i seguenti aspetti: la disponibilità in tempo reale dei dati dinamici mediante mezzi tecnici adeguati, come le API; l'aumento dell'offerta di dati pubblici preziosi a fini di riutilizzo, anche provenienti da imprese pubbliche, organizzazioni che svolgono attività di ricerca e organizzazioni che finanziano la ricerca; il contrasto all'emergere di nuove forme di accordi di esclusiva; il ricorso a deroghe al principio della tariffazione dei costi marginali; la relazione tra la direttiva e alcuni strumenti giuridici correlati, tra cui la Direttiva 2007/2/CE, cosiddetta Direttiva INSPIRE²⁰⁵ (cfr. Considerando 4 della Direttiva). I dati a cui la Direttiva fa riferimento possono essere testi scritti, banche dati, file audio e frammenti di film e possono essere detenuti anche da musei, biblioteche e archivi. Inoltre, la direttiva introduce il concetto di serie di dati di alto valore, ossia che offre importanti benefici per la società e l'economia. Questi dati sono soggetti a un insieme specifico di regole che ne garantiscono la disponibilità gratuita, in formati *machine readable*, sono forniti tramite API oppure tramite download. Le categorie tematiche delle serie di dati di alto valore, di cui all'articolo 13, paragrafo 1, della direttiva, sono:

- 1) geospaziale;
- 2) osservazione della Terra e ambiente;
- 3) meteorologico;

²⁰¹ «Regolamento (UE) 2022/868 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2022 relativo alla governance europea dei dati e che modifica il regolamento (UE) 2018/1724 (Regolamento sulla governance dei dati)» (2022), <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/868/oj/ita>.

²⁰² «Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio riguardante norme armonizzate sull'accesso equo ai dati e sul loro utilizzo (normativa sui dati)» (2022), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=IT>.

²⁰³ «Direttiva (UE) 2019/1024 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'apertura dei dati e al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico», 20 giugno 2019.

²⁰⁴ «Linee Guida recanti regole tecniche per l'apertura dei dati e il riutilizzo dell'informazione del settore pubblico» (Agenzia per l'Italia Digitale), 8, consultato 29 agosto 2024, https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/lg-open-data_v.1.0_1.pdf.

²⁰⁵ «INSPIRE | Commissione Europea»; «INSPIRE | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica», consultato 29 agosto 2024, <https://www.mase.gov.it/pagina/inspire>.

- 4) statistiche;
- 5) società e proprietà societaria;
- 6) mobilità.

La direttiva sui dati aperti prevede la definizione da parte della Commissione di un elenco di set di dati di alto valore da fornire gratuitamente. Questi insiemi di dati, da individuare all'interno di una delle tematiche descritte nell'allegato alla direttiva, possono accelerare l'emergere di prodotti informativi a valore aggiunto a livello europeo. Essi serviranno come fonti di dati fondamentali per lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale.²⁰⁶ Le serie di dati di elevato valore sono accessibili tramite il portale *data.europa.eu* a partire dal 9 giugno 2024, data dell'entrata in vigore del relativo atto di esecuzione.²⁰⁷

Anche in Italia, come indicato anche nel Piano Triennale dell'informatica nella Pubblica Amministrazione, la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico è un obiettivo strategico per la Pubblica Amministrazione per affrontare efficacemente le nuove sfide derivanti dalle strategie europee delineate. Il recepimento della Direttiva (UE) 2019/1024 da parte dell'Italia ha modificato il D. lgs. 36/2006²⁰⁸ che diventa, quindi, il riferimento normativo nazionale in tema di apertura di dati e riutilizzo del patrimonio informativo pubblico²⁰⁹ insieme alle Linee Guida Nazionali per la Valorizzazione del Patrimonio Informativo Pubblico²¹⁰. L'insieme degli open data diffusi dalle Pubbliche Amministrazioni italiane viene raccolto nel portale *www.dati.gov.it*.²¹¹

Anche le Regioni e le Province autonome adottano linee guida operative e riferimenti normativi specifici ai fini della valorizzazione del Patrimonio informativo pubblico, tuttavia, al fine di rendere sistemico e omogeneo su scala nazionale questo processo di valorizzazione, regolamenti locali o interni devono uniformarsi ai principi e alle linee d'azione delle Linee guida nazionali, oltre che alla strategia in materia di dati aperti definita nel PtiPA.²¹²

Per quanto riguarda la tematica dell'ambiente, i cui dati sono considerati rilevanti sia a livello europeo che italiano, esistono diverse banche dati aperte, come, ad esempio, *European geospatial*

²⁰⁶ «Legislazione europea in materia di dati aperti», consultato 29 agosto 2024, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/legislation-open-data>.

²⁰⁷ «Dati aperti e serie di dati di elevato valore: Guida all'accesso passo-passo», Commissione Europea, consultato 29 agosto 2024, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/factpages/open-data-and-high-value-datasets-step-step-access-guide>.

²⁰⁸ «Attuazione della direttiva (UE) 2019/1024 relativa all'apertura dei dati e al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico che ha abrogato la direttiva 2003/98/CE»

²⁰⁹ «Linee Guida recanti regole tecniche per l'apertura dei dati e il riutilizzo dell'informazione del settore pubblico», 9.

²¹⁰ «Linee guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico» (Agenzia per l'Italia Digitale), consultato 29 agosto 2024, <https://docs.italia.it/italia/daf/lg-patrimonio-pubblico/it/stabile/index.html>.

²¹¹ All'interno del quale è possibile approfondire il contesto normativo relativo ai dati aperti: «Dati.gov.it | Contesto normativo», consultato 29 agosto 2024, <https://www.dati.gov.it/contesto-normativo>.

²¹² Un quadro d'insieme dei riferimenti normativi e delle linee guida operative locali è reperibile in questa pagina: «Riferimenti normativi e linee guida regionali», consultato 29 agosto 2024, <https://www.dati.gov.it/riferimenti-normativi-linee-guida-regionali>.

*data for the Green Deal*²¹³, i Dati del Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale²¹⁴ relativi a diversi temi, tra cui quello dei rifiuti²¹⁵, Dataset relativi al tema dell'osservazione della Terra e all'ambiente²¹⁶, Open data della Regione Marche²¹⁷.

3.1.4. Rappresentare i dati tramite lo storytelling

Essere in grado di raccontare storie con i dati è una capacità che sta diventando sempre più importante, specialmente di fronte alla necessità di prendere decisioni guidate dai dati. Prima di imboccare il sentiero della visualizzazione dei dati, è necessario stabilire chi è il pubblico al quale ci si vuole rivolgere e cosa fargli sapere o fargli fare. Ciò evidenzia l'importanza di comprendere e analizzare il contesto: in particolare il pubblico, il meccanismo della comunicazione e il tono desiderato. Una comprensione salda della situazione riduce le iterazioni e favorisce l'efficacia dei contenuti visuali prodotti. Solo dopo aver definito il contesto, possiamo chiederci quali dati abbiamo a disposizione per veicolare il nostro messaggio: i dati divengono, così, prove a sostegno della storia da costruire e raccontare.²¹⁸

L'analisi dei dati, in questa fase, può essere distinta in esplorativa ed esplicativa.²¹⁹ Con la prima accezione si intende una ricerca preliminare di dati riguardanti un determinato tema. Si può partire da un'ipotesi o da una domanda, si raccolgono i dati e si selezionano quelli che potrebbero essere interessanti. Quando si è passati attraverso l'analisi esplorativa e da questa si è determinato qualcosa di specifico da comunicare a un determinato pubblico, inizia l'analisi esplicativa, cioè ci si dedica a trasformare i dati raccolti e selezionati in un contenuto facilmente fruibile.

In secondo luogo, è necessario scegliere una rappresentazione visuale efficace per comunicare i dati elaborati. Esistono diversi tipi di rappresentazioni ognuno dei quali è adeguato a determinati casi: il testo semplice, le tabelle, le *heatmap*²²⁰, i grafici a linee, gli *slopegraph*²²¹, i grafici a barre

²¹³ «INSPIRE Geoportal», consultato 29 agosto 2024, <https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/srv/ita/catalog.search#/home>.

²¹⁴ «Dati - Sistema nazionale protezione ambiente», consultato 29 agosto 2024, <https://www.snpambiente.it/dati/>.

²¹⁵ «Rifiuti – Sistema nazionale protezione ambiente», consultato 29 agosto 2024, <https://www.snpambiente.it/dati/rifiuti-2/>.

²¹⁶ «Dataset relativi al tema dell'osservazione della Terra e all'ambiente», European Union, consultato 29 agosto 2024, https://data.europa.eu/data/datasets?locale=en&hvdCategory=c_dd313021&page=1.

²¹⁷ «Ambiente - GoodPA», consultato 29 agosto 2024, <https://dati.regione.marche.it/group/ambiente>.

²¹⁸ Cole Knaflig Nussbaumer, *Data storytelling. Generare valore dalla rappresentazione delle informazioni* (Milano: Apogeo, 2016), xix.

²¹⁹ Cole Knaflig Nussbaumer, *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals* (John Wiley & Sons, 2015), 19–21.

²²⁰ Nelle mappe di calore (*heatmap*), per ridurre l'elaborazione mentale necessaria a interpretare i dati di una tabella, si può usare la saturazione di colore per fornire indizi visivi in aggiunta a quelli verbali. Knaflig Nussbaumer, 42.

²²¹ Uno *slopegraph* assomiglia a un grafico a linee, ma ogni linea ha soltanto un punto di partenza e uno di arrivo. Questo permette di confrontare due variabili. Quanto più ripida è la pendenza della linea, tanto maggiore è la variazione tra le due variabili. Knaflig Nussbaumer, 47–49; Mike Cisneros, «What Is a Slopegraph?», *Storytelling with data*, 2020, <https://www.storytellingwithdata.com/blog/2020/7/27/what-is-a-slopegraph>.

verticali, i grafici a barre verticali impilate, i grafici a cascata, i grafici a barre orizzontali, i grafici a barre orizzontali impilate e i grafici ad area sono alcuni esempi.



Figura 14 – Tipologie di grafici²²²

Ogni elemento aggiunto a una pagina bianca o a una schermata impone un carico cognitivo al pubblico. Questo significa che bisogna soppesare il valore e l’obiettivo di ogni elemento: identificare ed eliminare ciò che ingombra è importante per evitare che l’attenzione dell’ascoltatore sia catturata da elementi marginali. Esistono, a questo proposito, tecniche e principi come quello della Gestalt, cioè della percezione visiva, da poter applicare a rappresentazioni visuali di informazioni, come tabelle e grafici. Un design accorto presuppone, inoltre, che vada posta una certa attenzione all’allineamento, all’uso dello spazio vuoto e al contrasto.²²³

Per focalizzare l’attenzione del pubblico, è utile esaminare i meccanismi della vista e della memoria umana e come sfruttarli a proprio vantaggio quando si creano rappresentazioni visuali. Per creare una gerarchia visiva dei componenti della rappresentazione, si possono usare in modo strategico i cosiddetti *attributi preattentivi*²²⁴, cioè quegli aspetti di una visualizzazione che la nostra

²²² Knaflic Nussbaumer, *Storytelling with Data*, 36–37.

²²³ Knaflic Nussbaumer, 74–90.

²²⁴ Knaflic Nussbaumer, 99; Cole Knaflic Nussbaumer, «A Google Example: Pre-attentive Attributes», *Storytelling with data*, 2011, <https://www.storytellingwithdata.com/blog/2011/10/google-example-pre-attentive-attributes>.

memoria iconica rileva, come le dimensioni, lo spessore delle linee, il colore, la posizione sulla pagina, l'allineamento e il posizionamento dei componenti, oltre che utilizzare efficacemente le parole nei titoli, nelle nomenclature e nelle annotazioni.

L'adagio del design di prodotto, secondo cui “la forma segue la funzione”, si applica perfettamente alla comunicazione con i dati. Per quanto riguarda forma e funzione delle rappresentazioni visuali è necessario definire quali funzioni hanno i dati, cioè come il pubblico può utilizzarli e poi creare una visualizzazione (forma) che gli consenta di farlo facilmente. A questo proposito, sono rilevanti i concetti di *affordance*²²⁵, accessibilità ed estetica,²²⁶ e si possono mettere in atto strategie specifiche per far sì che il pubblico accetti i progetti visuali proposti.

Le storie suscitano interesse e restano in mente come i dati da soli non riescono a fare. Alcuni concetti dello storytelling possono essere applicati efficacemente alla comunicazione con i dati. Ad esempio, una storia ha un inizio, una parte centrale e una fine²²⁷, che costituiscono il suo flusso narrativo; più le informazioni vengono ripetute o utilizzate, più è probabile che si trasferiscano dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine; se il mezzo della comunicazione è scritto bisognerà tenere conto delle sue peculiarità e distinguerle da quelle del parlato. Tenere in considerazione questi aspetti è utile al fine di costruire una presentazione. Ulteriori strumenti da tenere in considerazione sono la logica orizzontale e verticale²²⁸, il *reverse storyboarding*²²⁹ e la ricerca di una nuova prospettiva²³⁰.

In conclusione, quando raccontiamo una storia è bene considerare il pubblico come il protagonista, in modo da rendere i dati rilevanti per chi ci ascolta. Questo permette di passare dal “far vedere” dati a raccontare una storia basata su di essi.²³¹

²²⁵ Si tratta di aspetti intrinseci del design che rendono comprensibile all'utente il modo in cui un oggetto deve essere usato. Knaflic Nussbaumer, *Storytelling with Data*, 128–29.

²²⁶ Knaflic Nussbaumer, 128–48; Cole Knaflic Nussbaumer, «What Makes Good Data Visualization?», *Storytelling with data*, 17 luglio 2011, <https://www.storytellingwithdata.com/blog/2011/07/what-makes-good-data-visualization>.

²²⁷ Knaflic Nussbaumer, *Storytelling with Data*, 167–68.

²²⁸ L'idea alla base della logica orizzontale è che, ad esempio nel caso di una serie di slide, si può leggere solo il titolo di ciascuna diapositiva e, insieme, questi frammenti sono in grado di ricostruire la storia che si vuole comunicare. La logica verticale, invece, fa sì che tutte le informazioni contenute in una diapositiva si rafforzino tra loro: il contenuto rafforza il titolo e viceversa. Knaflic Nussbaumer, 181–83.

²²⁹ Il *reverse storyboarding* è una tecnica per studiare come una storia è stata costruita. Si parte dal finale e si va a ritroso per stabilire ricostruire il nocciolo di ogni pagina. Knaflic Nussbaumer, 183.

²³⁰ Una volta elaborata la comunicazione, chiedere il parere di una persona senza alcun contesto, che simuli un potenziale pubblico, è utile a capire se la comunicazione proposta è in grado di veicolare la storia che si aveva in mente. Knaflic Nussbaumer, 183–84.

²³¹ Knaflic Nussbaumer, 185.

3.2. Progettazione e design di siti web: approcci, strumenti e linee guida

Ai fini della pubblicazione dei dati e dei documenti rappresentati con le tecniche sopra descritte, è stata prevista nel progetto la creazione di un sito web. I successivi paragrafi illustrano le tecniche e le fasi di progettazione e realizzazione di questo sito web.

3.2.1. Tipi di siti web

I siti web possono essere suddivisi in due grandi categorie: i **siti statici** e quelli che offrono servizi interattivi chiamati **siti dinamici**. I primi sono sostanzialmente degli ipertesti all'interno dei quali l'utente può navigare cliccando sui link predisposti o utilizzando le funzioni fornite dal browser. L'architettura di un sito statico è molto semplice. Il browser richiede al *web server* una pagina web, specificandone l'indirizzo tramite l'URL (*Uniform Resource Locator*); il *web server* preleva dal *file system* il file HTML corrispondente alla pagina richiesta e lo invia al browser. Questo interpreta il codice HTML della pagina, che specifica come deve essere visualizzata e quali altri componenti (es. immagini) sono necessari per completarla. Al termine dello scambio di messaggi, la pagina web è interamente visualizzata sul PC dell'utente.

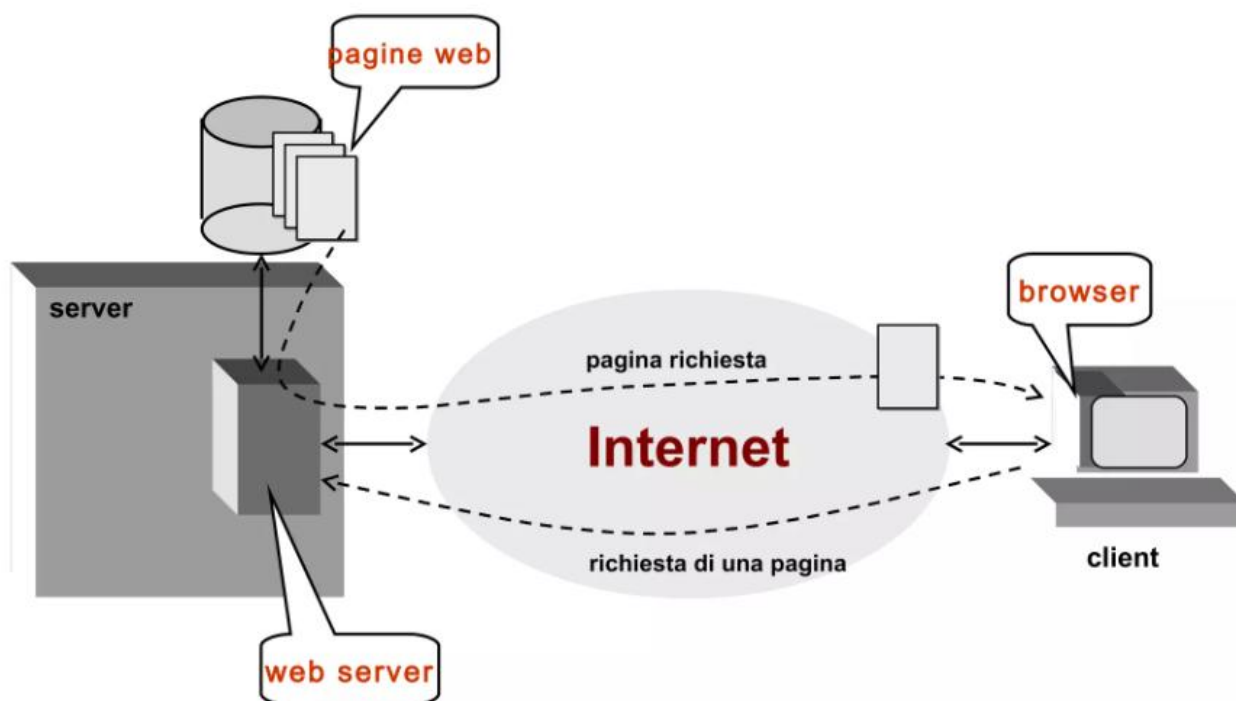


Figura 15 – Architettura software di un sito statico²³²

²³² Roberto Polillo, *Plasmare il web. Road map per siti di qualità* (Milano: Apogeo, 2006), 2.

Per realizzare un sito statico non è necessario conoscere alcun linguaggio di programmazione, né il linguaggio HTML. Si può usare, semplicemente, un editor di pagine web che provvede a generare il codice HTML necessario. Per installare il sito sul sistema server, è necessario caricare i file delle pagine così create in opportune directory, installare e configurare il web server, indicandogli, tra le altre informazioni, la pagina iniziale del sito. Successivamente le pagine potranno essere aggiornate sostituendole semplicemente con altre pagine create nello stesso modo.

I siti dinamici sono più complessi: oltre a navigare nel sito, l'utente può usare le funzioni interattive predisposte per fornire servizi di registrazione, di acquisto, di ricerca, di prenotazione e così via. Mentre in un sito statico le pagine web vengono consegnate all'utente così come sono state archiviate sul server, un sito dinamico è in grado di creare nuove pagine in risposta alle azioni dell'utente, attraverso appositi programmi.

Di conseguenza, anche la realizzazione di un sito dinamico è più articolata. Occorre sviluppare del software o utilizzare dei componenti già disponibili, che andranno opportunamente integrati e, nel caso, personalizzati per soddisfare le specifiche esigenze. Fra le varie funzioni offerte da un sito dinamico, ci sono normalmente quelle che permettono di gestire contenuti informativi del sito (inserimento, aggiornamento o eliminazione). Queste funzioni non sono accessibili a tutti, ma sono riservate a chi amministra il sito.²³³

Esistono numerosi prodotti software che possono essere usati per facilitare la costruzione di siti dinamici. Essi normalmente forniscono una serie di funzioni predefinite per la gestione dei contenuti informativi di un sito e sono denominati **sistemi per la gestione dei contenuti** (CMS – *Content Management System*). I più sofisticati supportano tutte le necessità di una redazione composta da numerose persone. In particolare, permettono all'amministratore del sito di definire i diritti di accesso dei diversi redattori (amministrazione degli utenti), in modo che il sistema sia in grado di controllare che ogni redattore possa modificare soltanto le sezioni o le pagine che gli sono state affidate. Inoltre, gestiscono il flusso delle attività redazionali secondo uno schema predefinito, per esempio redazione in bozza, revisione, approvazione e pubblicazione in rete dei diversi contenuti. In tal modo, il sistema potrà controllare che non vengano pubblicate pagine che non siano state preventivamente revisionate e approvate dal responsabile della relativa sezione del sito. Oltre a ciò, forniscono le funzioni di inserimento, modifica ed eliminazione delle pagine del sito, necessarie per il lavoro dei redattori (*editing*) e possono fornire anche altre funzioni preconfezionate, che facilitano la realizzazione di siti web interattivi, per esempio, funzioni per la gestione di news, FAQ, forum ecc.

I CMS sono prodotti piuttosto complessi, che devono essere installati e personalizzati in modo opportuno da tecnici esperti. I siti che richiedono aggiornamenti frequenti, da parte di più persone

²³³ Polillo, 1–3.

diverse, vengono normalmente realizzati utilizzando un CMS, così da poter gestire il flusso delle attività redazionali in modo più ordinato e controllato, senza il rischio che redattori inesperti possano inavvertitamente causare danni al sito. L'architettura software di un sito complesso, che utilizza un CMS e programmi applicativi sviluppati ad hoc, è rappresentata schematicamente nella figura seguente.²³⁴

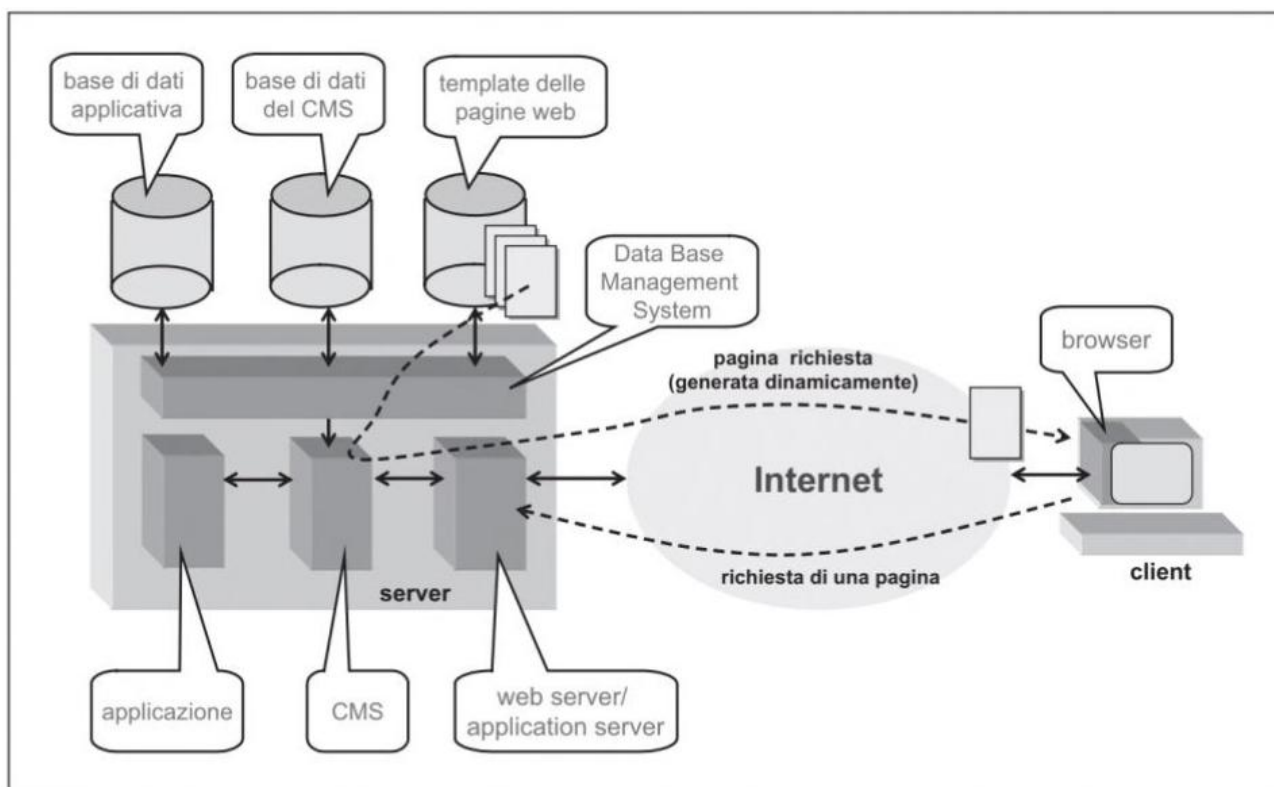


Figura 16 – Architettura software di un sito dinamico gestito da un CMS.

Le pagine web trasmesse al browser vengono generate dinamicamente a partire da template predefiniti. Le funzioni applicative vengono realizzate da programmi ad hoc. La base di dati, gestita da un DBMS, contiene sia i dati applicativi sia i dati utilizzati dai componenti del CMS per le funzioni da questi realizzate.²³⁵

3.2.2. Le fasi logiche del processo di produzione di un sito web

Da molti anni si è consolidata una disciplina denominata ingegneria del software, il cui obiettivo è lo sviluppo di metodi e tecniche per la realizzazione di sistemi software di alta qualità senza sprechi. Questa disciplina, nata negli Stati Uniti una quarantina di anni fa sulla spinta dei grossi

²³⁴ Polillo, 3-4.

²³⁵ Polillo, 4.

progetti software di origine governativa, si è occupata, tradizionalmente, di sistemi software complessi, che coinvolgono molte persone e che richiedono, pertanto, approcci molto strutturati.

I siti web sono anch'essi sistemi software, ma hanno caratteristiche peculiari. Innanzitutto, nella maggior parte dei casi, l'importanza dei contenuti informativi è preponderante rispetto a quella degli aspetti algoritmici. In secondo luogo, l'enfasi sugli aspetti di comunicazione è sempre molto forte. Inoltre, rivolgendosi a un'utenza potenzialmente vastissima e indifferenziata, hanno esigenze di usabilità molto superiori a quelle dei sistemi informativi tradizionali.

La concezione, realizzazione e successiva gestione di un sito web passano attraverso una serie di fasi logiche, schematizzate nella figura seguente, in cui sono indicate anche le professionalità coinvolte in ciascuna attività. Lo schema mostra la connessione logica delle attività e si riferisce a siti di una certa complessità come, ad esempio, siti di commercio elettronico, di internet-banking, portali della Pubblica Amministrazione.²³⁶

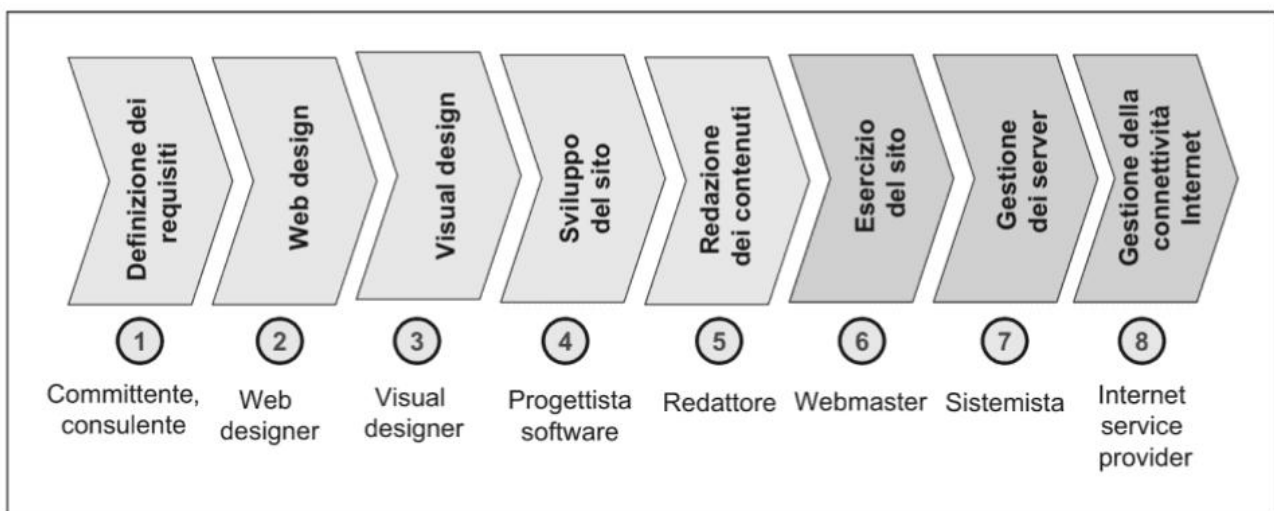


Figura 17 – Le fasi logiche e le professionalità coinvolte nella realizzazione e gestione di un sito web²³⁷

Un tempo, quando la disciplina dell'ingegneria del software era agli esordi, si pensava che per realizzare un progetto di successo fosse necessario procedere per fasi logiche ben sequenziate, ognuna delle quali poneva le basi per la fase successiva. Si partiva dalla raccolta dei requisiti, poi si definivano le specifiche del sistema da realizzare. Quindi si progettava l'intero sistema "sulla carta" e lo si codificava nel linguaggio di programmazione prescelto. Lo si collaudava e infine lo si rilasciava. Si passava alla fase successiva solo quando la fase precedente era completata e i suoi "prodotti" approvati formalmente dal committente (*modello a cascata*).

²³⁶ Polillo, 4–6.

²³⁷ Polillo, 5.

Questa impostazione sembra molto sensata, ma nella pratica si è constatato che, per ragioni molteplici, non funziona. Si è, pertanto, passati a un modello diverso, che coinvolge gli utenti fin da subito, non solo nella stesura di requisiti e specifiche, ma anche, e soprattutto, per sperimentare l'uso di versioni preliminari del sistema e aiutare, con le loro reazioni e le loro indicazioni, a correggere il tiro, in un processo di prove e aggiustamenti successivi.

L'idea è quella di procedere con la realizzazione di una serie di prototipi, via via più vicini al sistema finale. Si inizia con un prototipo preliminare, realizzabile a costi ridotti, e lo si sottopone all'utente, che prova a usarlo. Questa prima prova sarà normalmente limitata, perché il sistema sarà molto semplificato, con funzioni realizzate solo parzialmente, o addirittura "simulate" in qualche modo. Tuttavia, permetterà di verificare alcune assunzioni di partenza ed eventualmente di correggere il tiro.

Si realizza quindi un nuovo prototipo, sempre incompleto, ma un po' più somigliante al sistema finale, lo si sottopone ancora alla prova degli utenti e così via, per approssimazioni successive, fino alla conclusione del progetto. In sostanza, le prove d'uso diventano parte integrante del processo di progettazione. La figura seguente mostra una schematizzazione di questo modo di procedere: in pratica, tutte le attività elencate nella figura precedente vengono portate avanti in "parallelo" per tutta la durata del progetto, ma l'impegno dedicato a ciascuna di esse cambia nel tempo. L'avanzamento del progetto non è più scandito dal passaggio tra un'attività e la successiva, ma dalla realizzazione dei diversi prototipi.²³⁸

²³⁸ Polillo, 9–14.

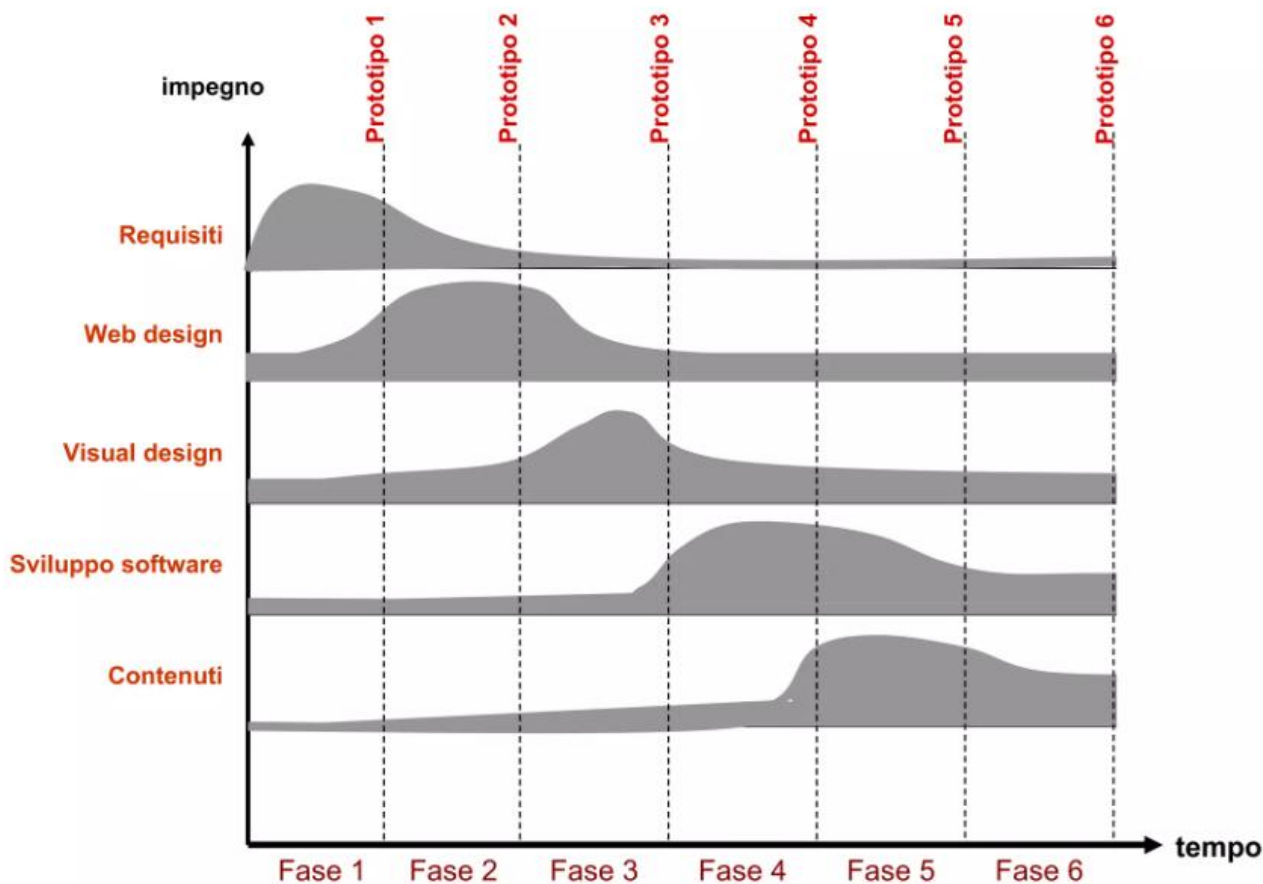


Figura 18 – Nel modello di sviluppo per prototipi successivi, tutte le attività vengono condotte in parallelo, sia pure con impegno variabile da fase a fase.²³⁹

Il termine “prototipo” deriva dal greco *prototipos*, che si può tradurre con “primo modello”; si tratta di un modello approssimato o parziale del sistema in corso di progettazione, per sperimentarne l’uso in un contesto reale e verificarne così pregi e difetti. Aiuta a chiarire i requisiti di progetto e consente di osservare le reazioni dell’utente nell’uso del sistema nonché di sperimentare soluzioni alternative, rapidamente e a costi contenuti. Nel caso dei progetti web, gli strumenti più usati per produrre prototipi sono i generatori di codice HTML, seguiti dagli strumenti per la costruzione di diagrammi o di progettazione grafica e dagli strumenti per realizzare presentazioni.

I prototipi possono essere classificati in:

1. prototipi ad alta e bassa fedeltà in base a quanto si avvicinano alla configurazione del sistema finale;
2. prototipi usa e getta o incrementali, in base alla durata della vita del prototipo. Se dopo la sperimentazione non viene conservato si dice usa e getta, mentre, se viene conservato e integrato di volta in volta, si dice incrementale;

²³⁹ Polillo, 14.

3. prototipi orizzontali o verticali secondo l'ampiezza e la profondità delle funzioni realizzate dal prototipo. Quello orizzontale fornisce uno spettro ampio di funzionalità, ma realizzate con poco dettaglio. Un prototipo verticale, al contrario, realizza compiutamente un insieme limitato di funzionalità.²⁴⁰

Il processo prende avvio dalla definizione dei requisiti, che consiste nel definire gli obiettivi che ci si propone di raggiungere con il sito, specificando il pubblico al quale si rivolge, il contesto d'uso, i vincoli che dovranno essere rispettati, i servizi che il sito dovrà fornire ai suoi utenti e l'infrastruttura tecnologica da utilizzare. Normalmente, questa fase di avvio è svolta dal committente del sito, con l'aiuto di consulenti specializzati. L'output di questa prima fase è un documento che traccia i requisiti in modo abbastanza generale.

La fase seguente è quella di *web design*. Si progetta l'architettura informativa del sito e la sua struttura di navigazione, definendo le modalità di interazione fra il sito e i suoi utenti e, in linea di massima, la "gabbia visiva" delle varie pagine. L'obiettivo di questa fase è delineare l'impostazione generale del sito dal punto di vista del suo utente e di costruirne un primo prototipo di navigazione da sottoporre a opportune prove d'uso e all'approvazione del committente.²⁴¹

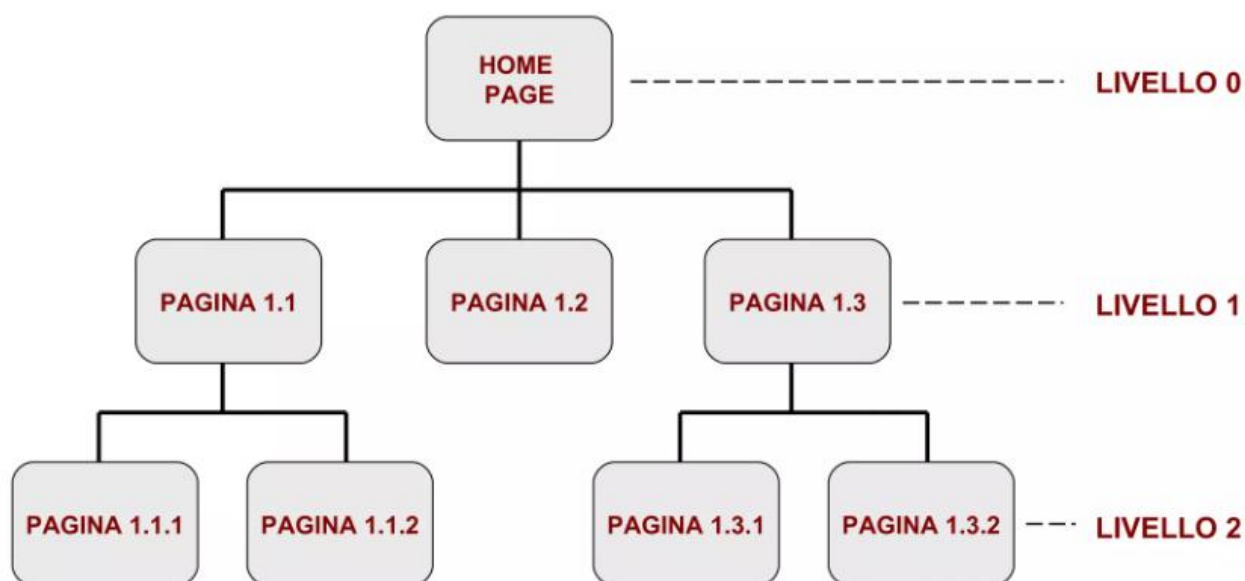


Figura 19 – Rappresentazione ad albero della mappa di un sito²⁴²

Normalmente la struttura del sito è gerarchica: a partire dalla *homepage* si possono raggiungere alcune pagine di primo livello (corrispondenti alle sezioni principali del sito), dalle quali

²⁴⁰ Polillo, 13–15.

²⁴¹ Polillo, 105–12.

²⁴² Polillo, 108.

si possono raggiungere delle pagine di secondo livello (corrispondenti alle sottosezioni) e così via. La mappa del sito avrà quindi una struttura ad albero come nella figura precedente.²⁴³

Per prefigurare meglio il comportamento dinamico del sito durante la navigazione può essere utile creare degli *storyboard*. Si tratta della rappresentazione grafica della sequenza di pagine che l'utente dovrà aprire per svolgere un compito. Il progettista sarà, così, supportato nella creazione della struttura dei menu e nella distribuzione delle informazioni nelle varie pagine.²⁴⁴

Si passa poi al **visual design**, in cui si progetta e realizza in dettaglio la grafica del sito, sulla base dell'impostazione definita nella fase precedente. L'obiettivo principale di questa fase è la realizzazione dei layout grafici da utilizzare per lo sviluppo del sito e della guida di stile. Le gabbie logiche prodotte nella fase precedente vengono sviluppate nella veste grafica finale, disegnando menu, intestazioni e decorazioni, scegliendo i colori, lo stile dei caratteri e le immagini da utilizzare. Particolare attenzione viene data alla grafica della *homepage*, perché da questa dipenderà in modo significativo l'identità complessiva del sito. La grafica finale viene messa a punto con l'utilizzo di un nuovo prototipo navigabile ad alta fedeltà: il **prototipo di comunicazione**. Esso fornisce un'immagine molto realistica dell'aspetto finale del sito e permette di effettuare test anche con gli utenti.²⁴⁵

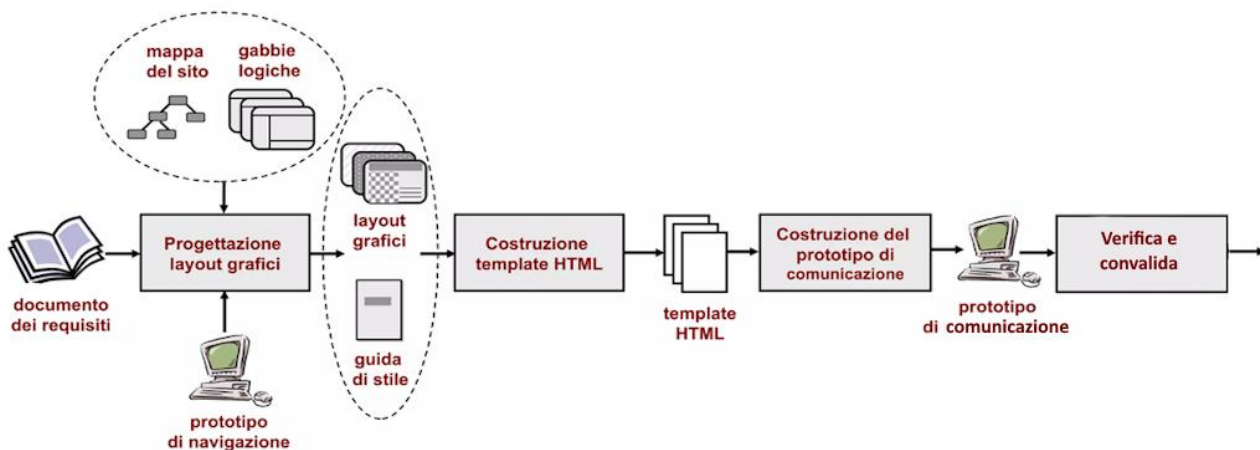


Figura 20 – Le attività e i prodotti della fase di visual design²⁴⁶

Nella fase di *visual design* si devono considerare tutti gli aspetti di comunicazione, in modo che ne risulti un prodotto armonico e coerente con i requisiti; la scelta delle immagini non deve rispondere soltanto a criteri estetici, ma deve essere coerente con il messaggio globale che il sito deve

²⁴³ Polillo, 108.

²⁴⁴ Polillo, 112–13.

²⁴⁵ Polillo, 127–28.

²⁴⁶ Polillo, 129.

trasmettere. La fase di *visual design* è senza dubbio quella che più di ogni altra può contribuire all'accessibilità di un sito.²⁴⁷

Successivamente avviene lo **sviluppo del sito**, con la realizzazione del **prototipo funzionale**, che ha tutte le funzionalità del sito finale, ma non comprende ancora i contenuti informativi che saranno inseriti nella fase successiva. Si realizzano gli eventuali servizi interattivi forniti dal sito, sviluppando software ad hoc o, più spesso, integrando prodotti software già disponibili.

Le soluzioni tecniche possono essere molto varie, in funzione della natura e complessità del sito. Normalmente, la quantità di software da realizzare in questa fase è legata alla complessità delle funzioni che il sito mette a disposizione dei suoi utenti e a quella delle interfacce con altri sistemi (es. sistemi di basi di dati, sistemi informativi ecc.).

Il prototipo viene sottoposto ad attività di verifica e convalida e all'approvazione del committente. Vengono eseguiti test funzionali, che hanno lo scopo di accertare il corretto funzionamento dei servizi interattivi e test dell'usabilità di tali servizi. Inoltre, si progettano in dettaglio le funzioni e la base dei dati.²⁴⁸

La fase logica successiva riguarda la **redazione dei contenuti informativi**, che possono essere testi, immagini o contenuti multimediali (audio, animazioni, video). Questi contenuti vengono inseriti nella forma più adatta all'organizzazione e al pubblico a cui il sito si rivolge e infine vengono pubblicati in rete utilizzando gli strumenti di gestione dei contenuti.

Scrivere testi destinati al web richiede uno stile editoriale che si adatti bene alle modalità di lettura tipiche di questo medium. L'utente del web non legge le pagine, ma le scorre; ad ogni pagina presta attenzione per un tempo limitato (spesso pochi secondi) e se non trova subito l'informazione che cerca è molto probabile che passi a un'altra pagina.²⁴⁹ Jakob Nielsen ha introdotto il termine di *scannable text* per indicare un testo che si può facilmente esaminare.²⁵⁰

Grazie alle funzioni di editing fornite dal sistema CMS, viene costruito il **prototipo editoriale** del sito comprensivo dei contenuti previsti per la versione finale. Oltre a permettere l'editing, il CMS consente anche di stabilire i diritti di accesso attribuiti ai vari redattori e a controllare il rispetto di tali diritti al momento della modifica delle pagine o delle sezioni del sito.

Quando l'inserimento dei contenuti è completo, il sito è sostanzialmente pronto. Per poterlo pubblicare in rete è opportuno effettuare alcuni test finali: revisione dei contenuti informativi, verifica dei collegamenti interrotti, verifica del motore di ricerca interno, test di usabilità e di accessibilità finale.

²⁴⁷ Polillo, 127–35.

²⁴⁸ Polillo, 143–72.

²⁴⁹ Polillo, 173–77.

²⁵⁰ Jakob Nielsen, «How Users Read on the Web», *Nielsen Norman Group*, 30 settembre 1997, <https://www.nngroup.com/articles/how-users-read-on-the-web/>.

La penultima fase del processo prevede l'installazione del sito sul sistema di produzione, preventivamente configurato, collegato agli apparati di rete e sottoposto a collaudo finale. Se questa fase ha esito positivo, il sito viene consegnato a chi avrà la responsabilità della sua gestione. Infine, il sito viene reso accessibile agli utenti esterni, rendendo pubblico il suo indirizzo (**pubblicazione**).²⁵¹

La gestione di un sito web comprende sostanzialmente l'aggiornamento dei contenuti informativi, la gestione dei server e dei sistemi di rete, effettuata da esperti per assicurare il corretto funzionamento delle macchine che ospitano il sito, con prestazioni e livelli di sicurezza adeguati e la gestione di diversi aspetti che contribuiscono a rendere coerente l'immagine del sito e dell'organizzazione che lo possiede. Tale attività di coordinamento viene svolta dal webmaster che cura l'architettura informativa del sito, le sue funzioni, la coerenza dei contenuti, la qualità complessiva del servizio fornito agli utenti.²⁵²

Infine, l'*Internet service provider* è l'organizzazione che fornisce al sito la connessione a Internet. Si tratta di un operatore di telecomunicazioni che gestisce la porta di accesso alla rete e i necessari servizi correlati.²⁵³

²⁵¹ Polillo, *Plasmare il web. Road map per siti di qualità*, 184–90.

²⁵² Polillo, 194.

²⁵³ Polillo, 8.

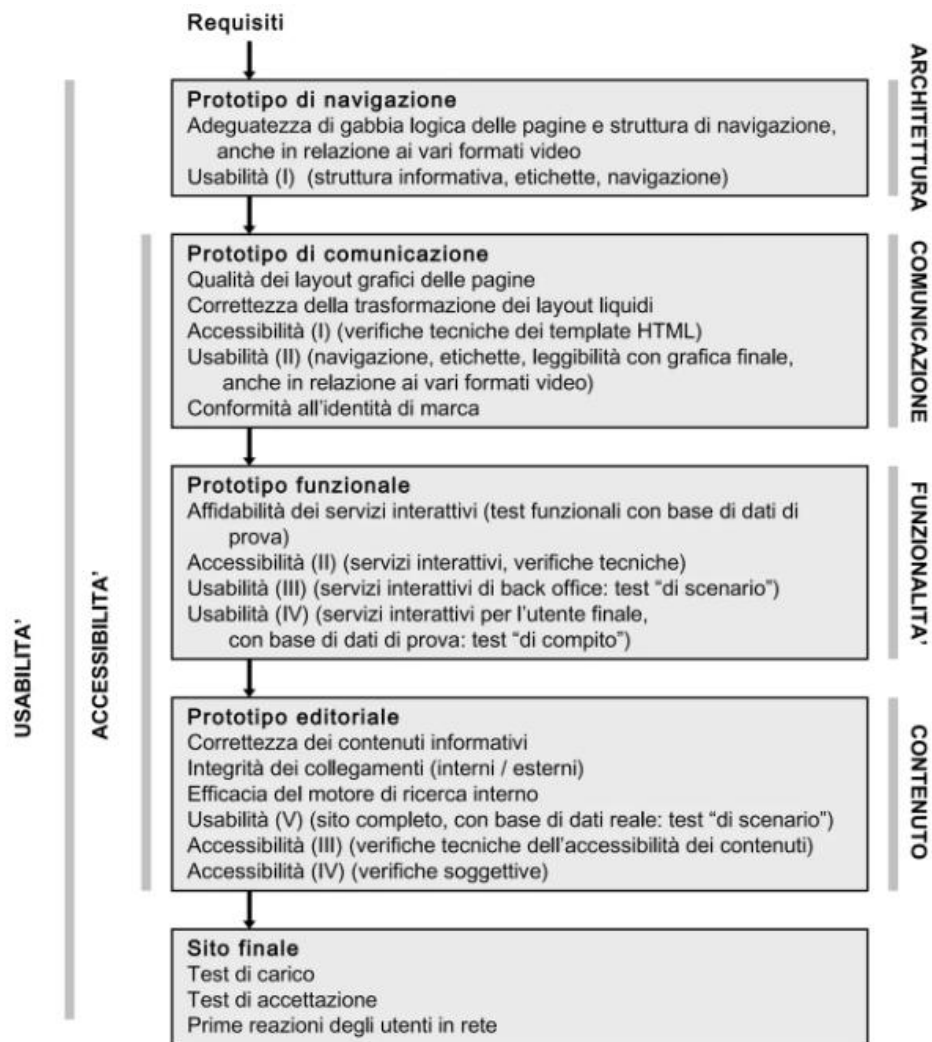


Figura 21 – La progressione delle verifiche e delle convalide da condurre sui diversi prototipi e le loro relazioni con le caratteristiche del modello di qualità proposto.

3.2.3. La road map e la gestione dei progetti web

Per i progetti web, è possibile seguire una road map costituita da sette “tappe” o fasi di lavoro che corrispondono alle fasi operative descritte finora: definizione dei requisiti, web design, visual design, sviluppo del sito e redazione dei contenuti, a cui si aggiunge una fase di pubblicazione del sito in rete. Subito dopo la fase di definizione dei requisiti, è prevista una fase di avviamento del progetto, nella quale vengono definiti l’organizzazione e il piano di lavoro.

Ciascuna fase ha lo scopo di produrre un risultato ben definito: il documento di specifica dei requisiti, il piano di qualità e quattro prototipi intermedi (il prototipo di navigazione, il prototipo di comunicazione, il prototipo funzionale e il prototipo editoriale) ciascuno con caratteristiche e obiettivi diversi. Il primo prototipo sarà di tipo usa e getta, orizzontale e a bassa fedeltà. I successivi saranno incrementali ad alta fedeltà. Ciascuno di essi estende e arricchisce il prototipo prodotto nella fase precedente, in un processo evolutivo che conduce al sistema pubblicato in rete. Prima di passare alla

fase successiva, ciascun prototipo verrà sottoposto a un'attività di verifica (*verification*) e convalida (*validation*), per accertare che sia coerente con le specifiche precedentemente definite e soddisfi effettivamente i bisogni degli utenti e del committente. La verifica verrà effettuata autonomamente dal team di progetto, attraverso test opportuni, mentre la convalida implicherà, necessariamente, dei test con gli utenti e revisioni da parte del committente. Tutto ciò potrà produrre modifiche e aggiustamenti, che dovranno essere di nuovo verificati e convalidati. Il quadro completo è rappresentato nella figura seguente.

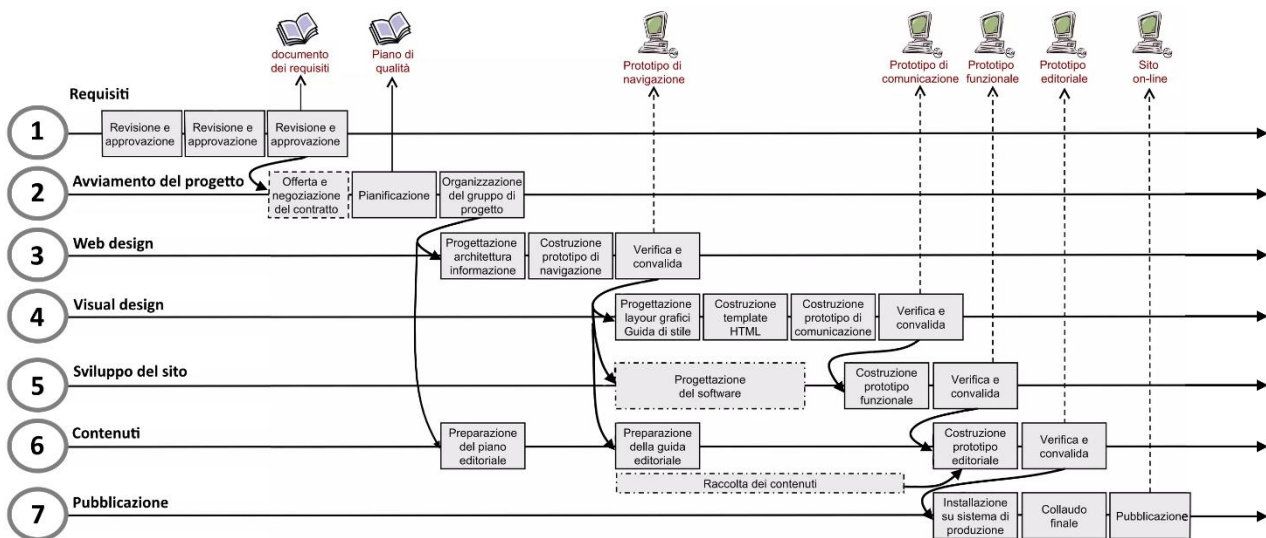


Figura 22 – Quadro di sintesi della road map

La **gestione del progetto** comprende tutte le attività necessarie per assicurarne il corretto e ordinato svolgimento. Essa si svolge in parallelo alle attività di progettazione e sviluppo ed è svolta dal capo progetto, che ha la responsabilità di assicurare il raggiungimento degli obiettivi entro i tempi e i costi pianificati, con il livello di qualità atteso. Essa si svolge in accordo con il piano di qualità messo a punto nella fase di avviamento e prevede sostanzialmente tre attività, condotte per tutta la durata del progetto:

- la **pianificazione** delle attività descritta nel *project plan*;
- il **controllo** dell'avanzamento del progetto;
- il **reporting** dell'andamento del progetto da sottoporre al committente specialmente in caso di problemi che richiedano un suo intervento.²⁵⁴

²⁵⁴ Polillo, 16–18.

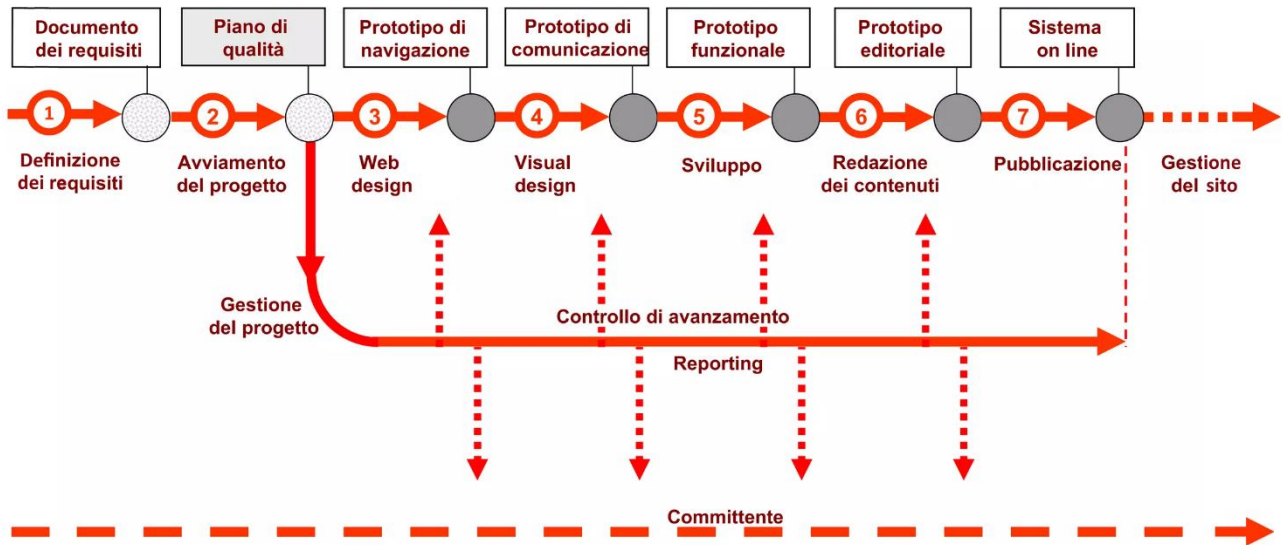


Figura 23 – Il processo di gestione del progetto²⁵⁵

Per impostare correttamente il progetto di un nuovo sito, è opportuno fare riferimento ad un modello di qualità che delinea le caratteristiche che occorre tenere sotto controllo nella progettazione e che contribuiscono in maniera rilevante a determinare la qualità del sito. La figura seguente presenta le sette macro-caratteristiche sulle quali si basa il modello di qualità preso in considerazione: architettura, comunicazione, funzionalità, contenuto, gestione, accessibilità e usabilità.

²⁵⁵ Polillo, 19.

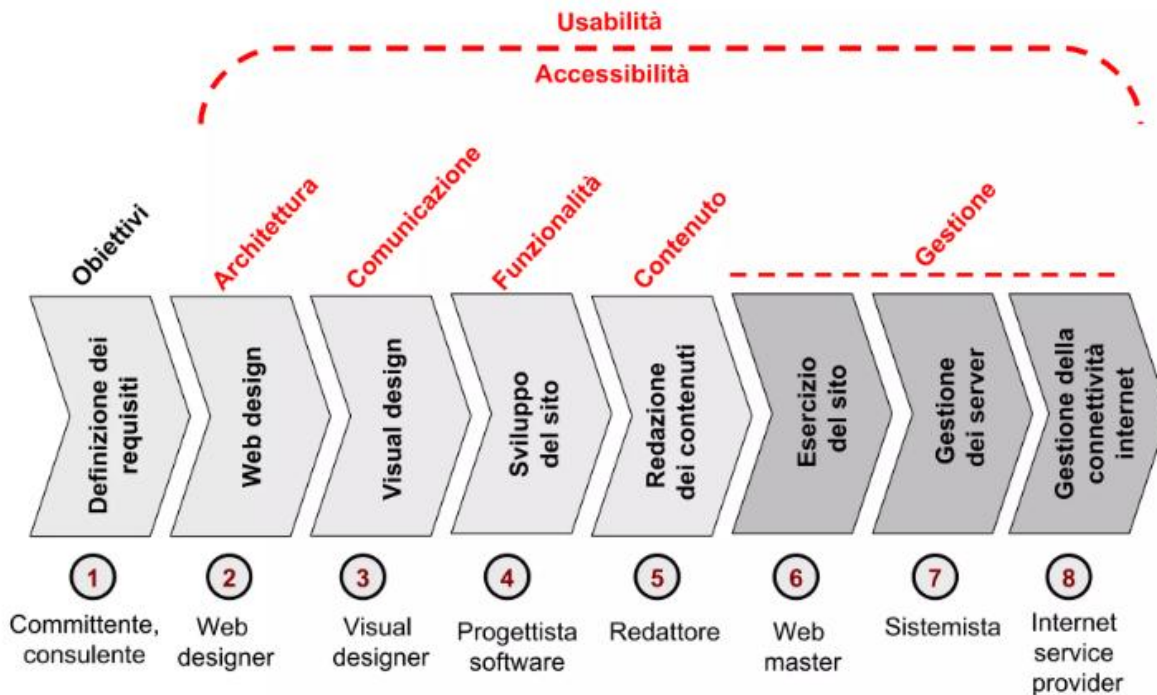


Figura 24 – Le macrocaratteristiche del modello di qualità per i siti web, accanto alle attività che maggiormente contribuiscono a ciascuna di esse²⁵⁶

L'**architettura** informativa del sito riguarda la sua struttura generale e le modalità di navigazione che esso mette a disposizione degli utenti. Questo aspetto riguarda esclusivamente come il sito è strutturato in relazione ai suoi contenuti, non l'architettura interna del software. Un sito ha una buona architettura se la sua organizzazione in pagine è coerente con i suoi contenuti e se permette una facile navigazione. Nella figura questa caratteristica è stata indicata accanto alla fase di web design, poiché è qui che vengono prese le decisioni principali sulla struttura generale del sito.

La **comunicazione** riunisce vari aspetti: la chiarezza con cui il sito comunica il suo scopo, la coerenza con l'immagine dell'organizzazione cui appartiene, l'attrattiva grafica e la "relazione" che il sito instaura con gli utenti. È soprattutto (ma non solo) la fase di *visual design* che determina la qualità comunicativa del sito, come suggerito nella figura.

La **funzionalità** è l'insieme delle funzioni che il sito mette a disposizione dei suoi utenti. Da questo punto di vista, un sito è di qualità quando supporta bene l'utente nello svolgimento delle sue attività. Ciò significa che le funzioni sono adeguate allo scopo, affidabili (vale a dire prive di errori) e sicure (i dati sono protetti da accessi non autorizzati). Una buona funzionalità deriva, principalmente, dal corretto sviluppo del software.

²⁵⁶ Polillo, 23.

La qualità dei **contenuti** informativi del sito dipende dalla loro affidabilità, dal livello di aggiornamento, dalla comprensibilità del linguaggio in cui sono espressi, etc. Queste caratteristiche, a loro volta, dipendono dall'accuratezza del lavoro dei redattori.

Dal punto di vista della **gestione**, un sito di qualità deve essere continuamente presidiato, per assicurarne il corretto funzionamento. Essa è, quindi, in capo ai webmaster, ai sistemisti che gestiscono i server e all'*Internet access provider*.²⁵⁷

3.2.3.1. Accessibilità e usabilità di un sito web

Il Web si propone, nella visione del World Wide Web Consortium, di garantire un'accessibilità universale, indipendente dal tipo di hardware o software utilizzati, dall'infrastruttura di rete, da lingua, cultura e locazione geografica, e anche in presenza di disabilità fisiche o cognitive degli utenti.

I tempi di accesso a un sito, legati all'efficienza dei server e delle infrastrutture di rete disponibili, ma anche alle dimensioni delle pagine; la facilità di reperimento del sito nella rete e la possibilità di accedere alle informazioni in esso contenute attraverso una varietà di dispositivi, inclusi quelli che ne permettono la comprensione a utenti con difficoltà, come per esempio browser vocali o screen reader, sono aspetti che influenzano il livello di accessibilità di un sito web. Essa dipende dal lavoro di molte figure professionali.

L'**usabilità** si riferisce a tutto ciò che rende il sito facile e gradevole da usare. Dal punto di vista dell'utente, è forse la caratteristica più importante. Essa non nasce da un'attività specifica, ma dal contributo di tutti gli attori coinvolti nello sviluppo e nella gestione del sito. Si può dire che le caratteristiche sopra descritte sono necessarie ma non sufficienti a garantire una buona usabilità. Per esempio, se i tempi di accesso al sito sono molto lunghi, l'usabilità sarà certamente modesta, ma non è detto che un sito con tempi di accesso molto brevi sia usabile. Sono gli utenti a verificare il livello di usabilità di un sito web.²⁵⁸

²⁵⁷ Polillo, 19–24.

²⁵⁸ Polillo, 24–26.

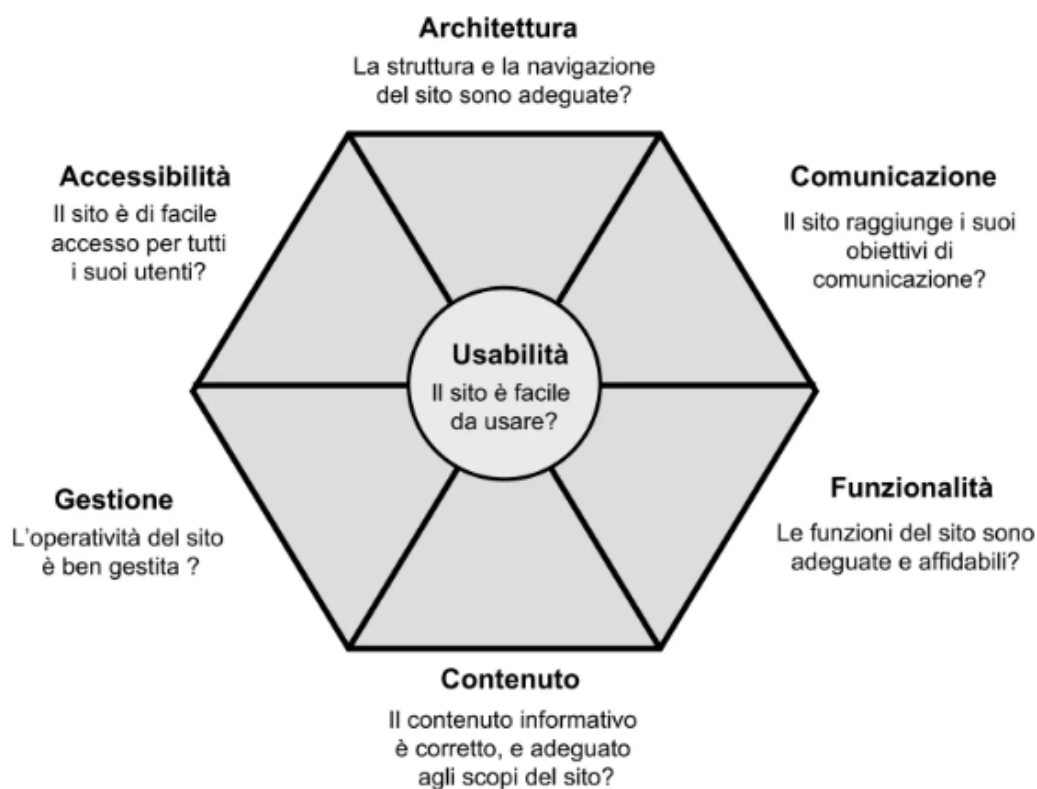


Figura 25 – Le macrocaratteristiche del modello di qualità proposto²⁵⁹

L'ISO definisce l'*usabilità* come l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con cui determinati utenti possono raggiungere determinati obiettivi in un contesto d'uso. Per *efficacia* s'intende l'accuratezza e la completezza con cui l'utente raggiunge il risultato voluto; l'*efficienza* è data dalla quantità di risorse spese per ottenere questo risultato; la *soddisfazione* è data dalla comodità e dalla facilità d'uso di un sistema, di un prodotto o di un servizio da parte dell'utente.²⁶⁰

A livello italiano, il riferimento legislativo principale in materia di accessibilità è la Legge Stanca (n. 4/2004 – *Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici*). Essa definisce l'accessibilità come “la capacità dei sistemi informatici, nelle forme e nei limiti consentiti dalle conoscenze tecnologiche, di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari.”²⁶¹ Questa legge, in applicazione del principio costituzionale di eguaglianza, si propone di abbattere le barriere che limitano l'accesso dei disabili alla “società

²⁵⁹ Polillo, 26.

²⁶⁰ «Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems - ISO 9241», consultato 5 agosto 2024, <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>.

²⁶¹ «LEGGE 9 gennaio 2004, n. 4», 2004, art. 2.

dell'informazione" e li escludono dal mondo del lavoro, dalla partecipazione democratica e da una migliore qualità della vita.²⁶²

Per *tecnologie assistive* si intendono gli strumenti e le soluzioni tecniche, hardware e software, che permettono alla persona disabile, superando o riducendo le condizioni di svantaggio, di accedere alle informazioni e ai servizi erogati dai sistemi informatici.²⁶³ Questa definizione è molto ampia: un sito web è accessibile se chiunque, anche una persona disabile, può comprenderne i contenuti e usufruire dei suoi servizi, navigando e interagendo con esso.

Per garantire l'accessibilità di un sito, è necessario considerare tutte le disabilità che possono in qualche modo compromettere l'utilizzo del Web comprese quelle legate all'età dell'utente: sordità, ipovisione, daltonismo, cecità, disabilità motoria degli arti superiori, distrofia spastica, disabilità cognitiva, etc.

Anche se, nell'uso comune, l'accessibilità è associata soprattutto ai soggetti disabili, si tratta di una caratteristica che riguarda tutti gli utenti. Essa punta a garantire un accesso universale al Web, quindi si rivolge anche a chi soffre di disabilità temporanee e a chi dispone di attrezzature obsolete, di sistemi poco comuni, o di connessioni particolarmente lente.²⁶⁴ Un sito accessibile deve essere utilizzabile da chiunque, indipendentemente dal tipo di hardware, software o connessione di rete utilizzati per l'accesso.²⁶⁵

3.2.4. Design dei siti web delle Pubbliche Amministrazioni

Il miglioramento della qualità e dell'inclusività dei servizi pubblici digitali costituisce la premessa indispensabile per l'incremento del loro utilizzo da parte degli utenti, siano questi cittadini, imprese o altre Pubbliche Amministrazioni.

Nell'attuale processo di trasformazione digitale è essenziale che i servizi abbiano un chiaro valore per l'utente. Questo obiettivo richiede un approccio multidisciplinare nell'adozione di metodologie e tecniche interoperabili per la progettazione di un servizio. La qualità finale, così come il costo complessivo del servizio, non può infatti prescindere da un'attenta analisi dei molteplici *layer*, tecnologici e organizzativi interni, che strutturano l'intero processo della prestazione erogata, celandone la complessità sottostante.

²⁶² «Circolare n. 61/2013 - Disposizioni del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, convertito con modificazioni dalla L. 17 dicembre 2012, n. 221 in tema di accessibilità dei siti web e servizi informatici. Obblighi delle Pubbliche Amministrazioni.» (Agenzia per l'Italia Digitale), 2, consultato 5 agosto 2024, https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/circolari/circolare-accessibilita_29_marzo_2013.pdf.

²⁶³ «Legge Stanca», art. 2.

²⁶⁴ Polillo, *Plasmare il web. Road map per siti di qualità*, 29.

²⁶⁵ Polillo, 29.

Ciò implica anche la necessità di un'adeguata semplificazione dei procedimenti e un approccio sistematico alla gestione dei processi interni, sotto il coordinamento del Responsabile per la transizione al digitale, dotato di un ufficio opportunamente strutturato e con il fondamentale coinvolgimento delle altre strutture responsabili dell'organizzazione e del controllo strategico.

È cruciale, inoltre, il rispetto degli obblighi del CAD in materia di progettazione, accessibilità, privacy, gestione dei dati e riuso, al fine di massimizzare l'efficienza dell'investimento di denaro pubblico e garantire l'adozione di soluzioni software strategiche sotto il completo controllo della Pubblica Amministrazione. Occorre quindi agire su più livelli e migliorare la capacità delle Pubbliche Amministrazioni di generare ed erogare servizi di qualità attraverso:

- l'adozione di modelli e strumenti validati e a disposizione di tutti;
- il costante monitoraggio da parte delle PA dei propri servizi online;
- l'incremento del livello di accessibilità dei servizi erogati tramite siti web e app mobile;
- lo scambio di buone pratiche tra le diverse amministrazioni, da attuarsi attraverso la definizione, la modellazione e l'organizzazione di comunità di pratica;
- il riuso e la condivisione di software e di competenze tra le diverse amministrazioni.

Per incoraggiare tutti gli utenti a privilegiare il canale online rispetto a quello esclusivamente fisico, rimane necessaria una decisa accelerazione verso la semplificazione dell'esperienza d'uso complessiva e un miglioramento dell'inclusività dei servizi, nel pieno rispetto delle norme riguardanti l'accessibilità e il Regolamento generale sulla protezione dei dati.

Per la realizzazione dei propri servizi digitali, le PA possono fare riferimento al portale Design System Italia²⁶⁶, il progetto a cura del Dipartimento per la trasformazione digitale in collaborazione con AgID, che consente la realizzazione di interfacce coerenti e accessibili *by default*, concentrando i budget di progettazione e sviluppo sulle parti e i processi caratterizzanti del servizio digitale. Per la fase di monitoraggio dei servizi, le PA hanno, invece, a disposizione Web Analytics Italia, una piattaforma nazionale open source che offre rilevazioni statistiche su indicatori utili al miglioramento continuo dell'esperienza utente.²⁶⁷

3.2.4.1. Linee guida di design per i siti e i servizi digitali delle PA

Orientare la progettazione e la realizzazione dei siti internet e dei servizi digitali erogati dalle Pubbliche Amministrazioni, con particolare attenzione all'usabilità e a un approccio progettuale

²⁶⁶ «Design system Italia», Designers Italia, Dipartimento per la trasformazione digitale, AgID, 9 luglio 2024, <https://designers.italia.it/design-system/>.

²⁶⁷ «Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione. Ed. 2024-26», 47.

orientato alle persone sono gli obiettivi delle Linee guida di design per i siti internet e i servizi digitali della Pubblica Amministrazione²⁶⁸, adottate da AgID con la determina n. 224/2022.

Queste linee guida sono uno strumento funzionale alla realizzazione dei progetti di miglioramento dei servizi pubblici previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), ai quali sono destinati importanti investimenti. Esse indicano tutti gli aspetti da tenere obbligatoriamente in considerazione quando si realizzano i siti internet e i servizi digitali della PA, i requisiti opzionali e quelli sui quali è necessaria una valutazione approfondita. Oltre a indicare principi di usabilità e accessibilità, le linee guida contengono anche riferimenti a trasparenza e sicurezza delle informazioni, integrazione di piattaforme abilitanti, licenze e buone pratiche di monitoraggio dei servizi.²⁶⁹

La metodologia di progettazione dei servizi digitali deve essere orientata alla semplicità di fruizione da parte degli utenti, da cui dipende il livello di diffusione di questi servizi. Ciò significa trasferire il focus dall'istituzione ai bisogni del cittadino, senza però dimenticare che l'utente dei servizi può non essere soltanto il cittadino, ma anche il tecnico della Pubblica Amministrazione che progetta, implementa o utilizza nel quotidiano il servizio stesso.

Una cultura della progettazione consapevole rappresenta anche una spinta al cambiamento che consente alla Pubblica Amministrazione di erogare servizi digitali in maniera più equa e inclusiva per la società nel suo complesso. Il design può aiutare a far sì che questo cambiamento avvenga non solo da un punto di vista meramente tecnologico (con il conseguente rischio di trasporre in uno spazio virtuale le stesse logiche burocratiche dello spazio analogico), ma come occasione per rivedere e migliorare le logiche di processo sottostanti, attraverso un approccio su misura per l'ambito pubblico.

Il design può mediare efficacemente nel rapporto tra cittadini, Pubbliche Amministrazioni e fornitori tecnologici per trovare soluzioni soddisfacenti per tutte le parti coinvolte. Sul sito di Designers Italia, sono disponibili numerose risorse (strumenti, kit e modelli), tra cui il Manuale operativo di design per i siti e i servizi digitali della Pubblica Amministrazione che si propone di supportare la modellazione di servizi digitali sulla base delle esigenze concrete e delle risorse esistenti, evitando la duplicazione di attività, identificando le priorità e adottando standard, in modo da generare un'esperienza d'uso positiva.

I destinatari del Manuale sono principalmente:

- i decisori politici, affinché cooperino al miglioramento e all'innovazione del Paese a partire da conoscenze pratiche sul tema del design dei servizi digitali;

²⁶⁸ «Linee guida di design per i siti internet e i servizi digitali della PA» (Agenzia per l'Italia Digitale), consultato 6 agosto 2024, <https://docs.italia.it/italia/design/lg-design-servizi-web/it/versions-corrente/index.html>.

²⁶⁹ «Pubblicate le Linee guida di design per i siti e i servizi online delle PA», Dipartimento per la trasformazione digitale, consultato 7 agosto 2024, <https://innovazione.gov.it/notizie/articoli/pubblicate-le-linee-guida-di-design-per-i-siti-e-i-servizi-online-delle-pa/>.

- il personale amministrativo della Pubblica Amministrazione, affinché possa adempiere ai suoi doveri di gestione di processi di transizione digitale avendo più chiara la materia oggetto di tali processi;
- il personale tecnico degli Enti Pubblici, delle società *in-house* e dei fornitori di servizi applicativi e delle infrastrutture digitali delle Pubbliche Amministrazioni, affinché siano sempre più aggiornati su processi tecnici di progettazione e sulle relative buone pratiche.²⁷⁰

L'approccio di questo Manuale prende in considerazione una serie di elementi, tratti da diverse metodologie di progettazione, e può essere descritto come:

1. **Sistemico**, ossia orientato a comprendere le interazioni tra i diversi attori ed elementi coinvolti nell'erogazione e fruizione del servizio, per assicurare coerenza, armonia, integrazione e ottimizzazione degli scambi tra cittadini, processi, norme e risorse.
2. **Utente centrico**, cioè che tende a investigare i comportamenti, le necessità, le preferenze e le aspettative degli utenti per realizzare il principio dell'usabilità e dell'accessibilità.
3. **Partecipato**: mira a coinvolgere potenziali utenti, con diversi background, competenze e capacità nel processo progettuale, facilitando l'esplorazione, ideazione e prototipazione di sistemi, servizi, norme e interfacce.
4. **Aperto**: parte dalla condivisione pubblica di informazioni sui progetti in essere, sfrutta le buone pratiche, attingendo a risorse esistenti valide, e comunica i risultati sotto forma di documentazione, strumenti e risorse alla comunità degli attori coinvolti.
5. **Iterativo**, ossia che si fonda su un processo ciclico di pianificazione, analisi, definizione sviluppo e test, in ottica di miglioramento continuo, utilizzando strumenti tecnici come i prototipi a diversi livelli di fedeltà, per valutare le soluzioni proposte e definire le ottimizzazioni da apportare.²⁷¹

L'approccio di Designers Italia si riflette in un insieme di buone pratiche, legate ai principi generali finora esposti e finalizzate a progettare in modo virtuoso la trasformazione digitale dei servizi pubblici, raggiungere standard di qualità internazionali e supportare il raggiungimento dei requisiti richiesti a livello normativo. Esse riguardano l'opportunità di documentare i progetti e i processi in modo chiaro e aperto, di definire sin dal principio gli indicatori di risultato e le strategie per il monitoraggio della performance del servizio, di progettare in ottica multicanale, di favorire il principio *once only*²⁷², di sfruttare piattaforme e infrastrutture tecnologiche pubbliche esistenti, di condividere soluzioni e risultati con licenze aperte.

²⁷⁰ «Manuale operativo di design per i siti e i servizi digitali della Pubblica Amministrazione» (Designers Italia), 1–2, consultato 7 agosto 2024, <https://docs.italia.it/italia/designers-italia/manuale-operativo-design-docs/it/versions-corrente/index.html>.

²⁷¹ «Manuale operativo di design», 2–3.

²⁷² Relativo al fatto che le PA devono evitare di chiedere ai cittadini e alle imprese informazioni già in loro possesso. «Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione. Ed. 2024-26», 12.

Queste buone pratiche sono ordinate in relazione alle cinque fasi del processo progettuale esposto nel Manuale. Questo processo si può ritenere valido sia per progetti finalizzati a creare un nuovo servizio pubblico digitale, sia nel caso in cui sia necessario digitalizzare o riprogettare servizi esistenti, sia quando il focus della progettazione è creare un punto di contatto (*touchpoint*) digitale, ossia un canale di interazione con il servizio (es. il sito del Comune, il sito della scuola, AppIO, etc.). Si tratta di un processo *flessibile*, poiché per ciascuna fase si possono impostare e svolgere attività diverse a seconda del progetto; *modulare*, poiché può essere intrapreso a partire da una qualsiasi delle cinque fasi e svolto in maniera sequenziale; *iterativo*, poiché si presta ad essere ripetuto ciclicamente, nell'ottica del miglioramento continuo.

Fase 1 – Organizzare il progetto e la sua gestione

L'obiettivo principale di questa fase è capire quali attività dovranno essere svolte, così da individuare le competenze necessarie, allocare correttamente le risorse interne ed esterne e stimare adeguatamente i tempi. In questa fase di pianificazione operativa, va tenuto conto anche della gestione della privacy, dell'adozione di un approccio *open source* e dell'integrazione con le piattaforme abilitanti, per aiutare le amministrazioni a definire gli standard di qualità, usabilità e accessibilità da raggiungere e quindi le condizioni da presentare ai fornitori.

Fase 2 – Comprendere il contesto d'uso del servizio pubblico

Questa fase consiste nella ricerca di informazioni e nell'analisi del contesto per acquisire consapevolezza del quadro entro cui il servizio digitale si inserisce. Essa serve a definire le possibili tipologie di utenti (cittadini e operatori pubblici) e il modo in cui allo stato attuale utilizzano, percepiscono e interagiscono con il servizio.

Fase 3 – Progettare i processi e i touchpoint del servizio

L'obiettivo di questa fase è mappare i *touchpoint* tramite i quali avverrà l'interazione tra l'utente e il servizio, per poi impostare la struttura di base dell'interfaccia utente. Essa deve comprendere i contenuti e le funzionalità corrispondenti alle esigenze degli utenti emerse dalle analisi precedentemente svolte. In questa fase, una buona pratica è di ideare, insieme agli utenti e agli stakeholder, soluzioni di miglioramento dei servizi esistenti e sviluppare prototipi che tengano conto dei flussi di interazione.

Fase 4 – Realizzare l'interfaccia utente del servizio

Questa fase consiste nella costruzione e nello sviluppo del *touchpoint* digitale attraverso il quale l'utente interagirà con il servizio pubblico. Serve a integrare tutti i componenti, grafici e di contenuto, che costituiscono il *front end* del servizio. In questa fase, si hanno a disposizione librerie, template e modelli per costruire interfacce digitali con uno stile visivo definito e coerente, nonché applicazioni e codice open source.

Fase 5 – Validare la soluzione ottenuta

Questa fase riguarda attività di valutazione e monitoraggio e ha l'obiettivo di valutare l'adesione alla normativa sull'usabilità e sull'accessibilità, ma anche di misurare l'effettivo utilizzo del servizio digitale da parte del cittadino, in modo da individuare eventuali punti di debolezza.²⁷³

3.2.4.1.1. L'interfaccia utente e l'analisi delle performance

A proposito delle ultime due fasi della metodologia progettuale esposta, è opportuno approfondire il concetto di interfaccia utente e l'analisi delle performance. Come anticipato, l'interfaccia utente può essere descritta come un ponte tra i servizi digitali e i loro destinatari, raccoglie, cioè, i punti di contatto di un servizio digitale. Essa non è costituita soltanto da elementi grafici e visuali, ma permette concretamente l'erogazione del servizio. L'interfaccia utente (o *user interface*, abbreviato UI) è l'insieme di quegli elementi con i quali il cittadino interagisce per ottenere servizi pubblici digitali. Il suo scopo è di aiutare l'utente a trovare la funzionalità che cerca in modo immediato e trasparente. Per questo, la coerenza dei vari elementi che la compongono (sezioni, pagine e servizi), è un elemento fondante per la creazione di prodotti efficaci e per incrementare la diffusione del servizio.

Punti cardine di una buona interfaccia sono l'inclusività, l'accessibilità e la tolleranza degli errori. Nella progettazione non ci si deve aspettare che l'utente abbia sempre chiaro ciò che vuole, sappia comprendere appieno eventuali istruzioni, o che sia in grado di decifrare colori, simboli ed elementi non familiari. Il designer ha, infatti, il compito di progettare interfacce che sappiano accompagnare il cittadino nel percorso di ricerca e utilizzo del sito o del servizio, prevenendo e correggendo eventuali errori.

L'interfaccia deve essere *responsive*, ossia deve offrire un'esperienza di utilizzo ottimale, indipendentemente dalla risoluzione dello schermo e dal tipo di dispositivo utilizzato, garantendo in

²⁷³ «Manuale operativo di design», 4–5.

ogni situazione la facilità di lettura e di navigazione.²⁷⁴ A questo concetto, vanno associate pratiche di semplificazione delle interfacce in ottica *mobile first*²⁷⁵, e un'attenzione particolare nel fornire un'esperienza soddisfacente anche a coloro che hanno difficoltà visive o motorie.

La creazione dell'interfaccia utente inizia con la realizzazione di un prototipo (*wireframe*) a bassa fedeltà (*low-fidelity* o *low-fi*), che definisce una struttura di massima dell'esperienza dell'utente durante il suo percorso nella ricerca e nell'utilizzo del servizio. Esso definisce l'organizzazione degli elementi, interattivi o meno, nello spazio della pagina; la collocazione dei blocchi di contenuto; la sequenza di passaggi che un utente deve compiere per concludere un'attività (flussi di interazione o *user flows*) e le modalità di interazione dell'utente con il prodotto. In questa fase, l'attenzione va posta sull'architettura dell'informazione e dei flussi di interazione, senza preoccuparsi dell'aspetto grafico. L'obiettivo è definire la struttura portante dell'esperienza utente e gli strumenti di ricerca.

Il progetto dell'interfaccia in alta fedeltà (*hi-fidelity* o *hi-fi*) comprende invece anche la progettazione grafica, e include dettagli, stile grafico e animazioni. L'interfaccia viene costruita tenendo come punto di riferimento il *wireframe* contenente la struttura generale del prodotto: questo scheletro a bassa fedeltà viene trasformato e arricchito per arrivare a una resa realistica del prodotto finale. È auspicabile, in questa fase, realizzare prototipi interattivi per svolgere test di usabilità.

Lo stile visivo di una interfaccia è costituito da elementi variabili come la forma, il colore, la tipografia, l'applicazione di spazi coerenti e adatti tra tutti gli elementi e le eventuali combinazioni di tutte queste caratteristiche. Questi aspetti mirano a creare una risposta emozionale, ovvero incidono anche sulla riconoscibilità del sito che può aumentare la confidenza con il servizio.

La coerenza di un'interfaccia che si basa sull'utilizzo di standard visuali e di comportamento, porta importanti benefici. In primo luogo, gli utenti utilizzano con più efficacia e facilità i percorsi che hanno già imparato a riconoscere. Potranno infatti prevedere i comportamenti del prodotto basandosi su un'esperienza pregressa. In secondo luogo, è possibile ridurre i costi di produzione, attraverso il riuso di componenti e soluzioni di design e di codice già sviluppati e testati, nonché quelli di supporto e assistenza agli utenti, poiché l'utente è facilitato nell'apprendere le funzionalità del prodotto in autonomia.

L'uso di componenti standard non è tuttavia sufficiente a costruire una buona interfaccia. Essi rispondono a questioni relative a processi cognitivi e di percezione generali e vanno quindi adattati

²⁷⁴ Per *responsività*, si intende la capacità di adattamento grafico automatico dei contenuti di un sito rispetto alle dimensioni, proporzioni e caratteristiche specifiche dei dispositivi attraverso i quali viene visualizzato (es. computer, tablet, smartphone, tv, smartwatch). «Manuale operativo di design», 95.

²⁷⁵ Principio per cui le Pubbliche Amministrazioni devono erogare i propri servizi pubblici in digitale progettandoli per la fruizione su dispositivi mobili. «Piano Triennale per l'Informazione nella Pubblica Amministrazione. Ed. 2024-26», 12.

ai diversi contesti di riferimento che possono variare in base ai bisogni dell'utente e alla tipologia di servizio offerta.²⁷⁶

L'ultima fase dell'analisi delle performance di un ambiente digitale è cruciale per comprendere in che maniera *touchpoint* e servizi rispondono in maniera adeguata ai bisogni informativi e/o di servizio degli utenti. Quest'analisi consente di rispondere in modo puntuale alle seguenti domande:

- Quanti utenti visitano il sito/servizi? Per quanto tempo? Quali e quante pagine visitano?
- Quali sono le principali aree geografiche da cui provengono i visitatori del sito?
- Quali sono i contenuti più visitati dagli utenti in un dato intervallo di tempo?
- In quale momento della settimana o dell'anno il sito registra il maggiore o il minore numero di visite? Queste oscillazioni sono causate da un'eventuale stagionalità delle tematiche trattate o coincidono con la pubblicazione di nuovi contenuti?
- Quali sono i termini tramite cui gli utenti arrivano al sito mediante un motore di ricerca? Rappresentano per la maggior parte il nome/dominio del sito oppure fanno riferimento a informazioni/servizi trattati al suo interno?
- Quali sono i principali termini di ricerca digitati nel motore di ricerca interno del sito, se presente?
- In che percentuale gli utenti visitano il sito da dispositivi mobili?

Le risposte a tali domande derivano dall'analisi continuativa di indicatori di performance che offrono, ad esempio, informazioni su quali siano volumi di traffico, il comportamento degli utenti, la qualità dei contenuti pubblicati e l'efficienza tecnologica del sito o del servizio nel suo complesso.

A partire dalla prima metà del 2020, le Pubbliche Amministrazioni italiane possono avvalersi della soluzione di web analytics open source dedicata: Web Analytics Italia (WAI)^{277, 278}.

3.2.4.1.2. *Accessibilità e privacy by design*

I servizi digitali devono essere progettati in modo da includere già dalle basi della progettazione i requisiti di accessibilità. Progettare accessibile è necessario per sostanziare i principi generali legati all'inclusione e al *design for all*, che spesso, pur essendo teoricamente presenti, non trovano una reale applicazione esecutiva. Le fasi di progettazione antecedenti allo sviluppo possono e devono quindi includere le considerazioni e le strategie relative all'accessibilità, che i designer devono poter applicare ai progetti in base agli specifici ruoli professionali.

²⁷⁶ «Manuale operativo di design», 94–97.

²⁷⁷ «Web Analytics Italia», AgID, consultato 7 agosto 2024, <https://webanalytics.italia.it>.

²⁷⁸ «Manuale operativo di design», 44–45.

Il principio di accessibilità *by design* – cioè fin dalle basi della progettazione – è quindi la scelta fondamentale per creare servizi digitali accessibili e deve essere inoltre associata al principio di accessibilità *by default*, cioè il principio secondo cui ogni tipo di documentazione e risorsa a supporto (manuali, schemi *wireframe* e *mockup* a diversa definizione, framework di sviluppo, template HTML per modelli standard, linee guida, etc.) dovrebbe contenere i requisiti di accessibilità necessari per fare in modo che ogni istanza applicativa abbia basi strutturali efficaci.

AgID ha emanato le Linee Guida sull'accessibilità degli strumenti informatici²⁷⁹ che hanno lo scopo di definire i requisiti tecnici per l'accessibilità degli strumenti informatici, ivi inclusi i siti web e le applicazioni mobili; le metodologie tecniche per la verifica dell'accessibilità degli strumenti informatici; il modello della dichiarazione di accessibilità; la metodologia di monitoraggio e valutazione della conformità degli strumenti informatici alle prescrizioni in materia di accessibilità.

Secondo le disposizioni, le PA devono, in primo luogo, effettuare le verifiche dell'accessibilità degli strumenti informatici (siti web e app), al fine di valutare lo stato di conformità. Sono previste due tipologie di verifica: quella tecnica è operata da esperti anche con l'ausilio di strumenti informatici e sulla base di parametri tecnici, mentre quella “soggettiva” avviene con l'intervento dell'utente, anche disabile, sulla base di valutazioni empiriche del livello di qualità dei servizi, già giudicati accessibili tramite la verifica tecnica. Queste verifiche sono effettuate in maniera autonoma dalle Pubbliche Amministrazioni; per i soggetti privati attraverso l'intervento di valutatori iscritti a un apposito elenco ufficiale. In caso di verifica positiva, i soggetti privati possono chiedere il rilascio del logo sull'accessibilità dei siti.

In secondo luogo, le PA devono compilare e pubblicare una “Dichiarazione di Accessibilità” (sotto la responsabilità del Responsabile per la transizione al digitale – RTD), il cui modello è allegato alle linee guida, e predisporre un “Meccanismo di Feedback” per consentire ai cittadini di inviare una segnalazione.

L'Agenzia ha il compito di monitorare i siti web e le app scegliendoli da un campione rappresentativo, e relazionare i risultati ogni 3 anni alla Commissione Europea.

In analogia con il concetto di accessibilità *by design* e *by default*, anche il principio della privacy dovrebbe essere tenuto in considerazione durante tutto il ciclo di progettazione del prodotto o del servizio digitale. Insieme al principio della privacy *by default*, ossia della protezione dei dati

²⁷⁹ «Linee guida sull'accessibilità degli strumenti informatici» (Agenzia per l'Italia Digitale), consultato 8 agosto 2024, <https://docs.italia.it/AgID/documenti-in-consultazione/lg-accessibilita-docs/it/stabile/requisiti-tecnici-accessibilita-strumenti-informatici.html>.

per impostazione predefinita, sono di rilievo, nella progettazione dei servizi, anche il principio di minimizzazione dei dati e quello di limitazione delle finalità^{280, 281}.

3.3. Creazione di un archivio digitale tematico con i provvedimenti adottati dagli Enti Pubblici della provincia di Macerata per la tutela dell'ambiente

La realizzazione del prototipo di seguito descritto è basata sui principi illustrati nei paragrafi precedenti sia dal punto di vista della raccolta e della rappresentazione dei dati e dei documenti, sia dal punto di vista della progettazione e della realizzazione del sito web che costituisce l'interfaccia con cui l'utente interagisce per la loro consultazione.

3.3.1. Creazione del prototipo di archivio tematico

La creazione del prototipo ha richiesto molto impegno sul piano informatico. Mi sono confrontata più volte con diversi tecnici informatici del nostro Ateneo per avere da loro indicazioni sulle soluzioni più idonee – e allo stesso tempo implementabili – per la realizzazione del progetto. Ho consultato anche alcuni esperti che ho conosciuto durante il mio percorso formativo. In primo luogo, durante il tirocinio curriculare del Master in Formazione, gestione, conservazione degli Archivi Digitali svolto nell'A.A. 2016/2017, ho conosciuto il tecnico informatico del Comune di Fermo con cui ho stabilito una relazione positiva che mi ha permesso di acquisire la maggior parte delle conoscenze informatiche che possiedo. Inoltre, mi sono avvalsa del supporto di un referente della CRIF S.p.A. di Bologna²⁸² per approfondire il funzionamento del framework Ruby on rails, che verrà illustrato più avanti, e durante un colloquio con un altro tecnico informatico che si è laureato in Informatica all'Università di Camerino, sono venuta a conoscenza del fatto che presso questa Università, all'interno del Corso di Laurea in Informatica, sono previsti laboratori per gli studenti che prendono in considerazione progetti esterni da sviluppare. Può essere un canale utile per migliorare alcuni aspetti del progetto in ambito informatico.

A seguito di diverse valutazioni di cui vengono ripercorsi tutti i passaggi più avanti, la via più adeguata per produrre il modello è risultata la creazione di un database per lavorare su dati rielaborabili e riutilizzabili in modi diversi senza una precisa struttura predefinita. Ho iniziato, quindi,

²⁸⁰ L'art. 5 del GDPR prevede che i dati debbano essere "adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per le quali sono trattati". Quindi non devono essere trattati (cioè, nemmeno raccolti) dati non necessari rispetto alla finalità per la quale vengono raccolti e trattati. Nel caso in cui sia possibile utilizzare dati anonimizzati o pseudonimizzati per il raggiungimento dell'obiettivo, si dovrebbe evitare del tutto l'utilizzo dei dati personali.

²⁸¹ «Manuale operativo di design», 5.

²⁸² CRIF è una società globale che offre soluzioni di credito, business information e supporto decisionale per banche, assicurazioni, imprese e consumatori.

a considerare l'opzione di creare un sito web con un database collegato che, tramite un software di rappresentazione dei dati, riuscisse a visualizzarli su base cartografica.

Una scelta rilevante ha riguardato la tipologia di strumenti software da utilizzare: a pagamento o open source. Secondo il Piano Triennale per l'informatica nella Pubblica Amministrazione, le Pubbliche Amministrazioni devono prediligere l'utilizzo di software con codice aperto e, nel caso di software sviluppato per loro conto, deve essere reso disponibile il codice sorgente. Sussiste anche l'obbligo di motivare la spesa nel caso in cui dovesse scegliere software a pagamento. Mi sono quindi orientata verso strumenti esistenti nel panorama dell'open source, oltre che per coerenza con quanto avviene nella PA, anche per giungere più velocemente a dei risultati e per avere maggiori possibilità nella sperimentazione e nella valutazione delle funzionalità degli strumenti.

Ai fini dell'allestimento dell'ambiente di test, sono stati utilizzati una macchina virtuale con all'interno un pacchetto di software open source identificato con l'acronimo LAMP e WordPress. Una **macchina virtuale (VM)** è una risorsa di calcolo che utilizza un software invece di un computer fisico per eseguire le applicazioni. Una o più macchine virtuali "guest" vengono installate su una macchina fisica "host". Ognuna esegue il proprio sistema operativo e funziona separatamente dalle altre, anche quando sono tutte in esecuzione sullo stesso ambiente. Ciò significa che, ad esempio, una macchina virtuale che usa Mac come sistema operativo può essere eseguita su un PC fisico che usa un altro sistema operativo. Semplificando, si può definire "un computer all'interno di un computer". Una VM è composta da diversi file che vengono racchiusi in un contenitore che può assumere diversi formati. Uno di questi è il formato *.ova*, acronimo di Open Virtual Appliance (o Open Virtual Application). Per essere utilizzata, una VM già esistente va importata in un **ipervisore**, ossia un software che ha il compito di presentare all'utente i sistemi operativi della macchina guest e di gestire la sua esecuzione.

Il pacchetto LAMP è costituito dal sistema operativo **Linux**, da **Apache Web Server**, da **MySQL** e dal linguaggio **PHP**²⁸³. Sul web²⁸⁴ è facilmente reperibile una VM con questo pacchetto di software e con WordPress già installati. Nello specifico, la VM che ho utilizzato ha come sistema operativo Debian, che è la più diffusa distribuzione di Linux. Apache Web Server ha il compito di accettare le richieste dei client (ad esempio, il browser web di un visitatore) e di inviare la risposta a tale richiesta (ad esempio, i componenti della pagina che il visitatore desidera vedere). Il componente MySQL è un sistema di gestione di database relazionali (RDBMS). L'SQL, come descritto nel paragrafo 3.1.1., permette di creare, modificare ed estrarre i dati dal database relazionale, nonché per

²⁸³ PHP (acronimo di PHP: Hypertext Preprocessor) è un linguaggio di scripting open source e general-purpose molto diffuso, particolarmente adatto allo sviluppo web e può essere incorporato nell'HTML.

²⁸⁴ Ad esempio su questo sito: <https://www.turnkeylinux.org/wordpress>

controllare l'accesso da parte degli utenti. Infine, PHP è un linguaggio di programmazione per server e uno strumento per la creazione di pagine Web dinamiche e interattive.

Questi componenti sono la base per il funzionamento di un sito web creato con **WordPress**. Nella VM utilizzata è stato anche installato **phpMyAdmin**, un'applicazione web scritta in PHP, che consente di amministrare un database MySQL tramite un qualsiasi browser. Per creare il database contenente i dati relativi sia agli atti amministrativi da raccogliere nel sito, sia agli altri aspetti della gestione dei rifiuti nella Provincia di Macerata, ho creato con Libreoffice²⁸⁵ Calc (corrispondente ad Excel), diverse tabelle in formato *.ods* che prevedono i seguenti campi:

Tabella 2 – Elementi dell'archivio e relativi campi

Titolo tabella	Campi
Articoli	Link; Argomento; Comune; Indirizzo; Data
Atti amministrativi	Link; Tipologia_Atto; Numero; Oggetto; Data; Ente_prodotto_atto; Sede_prodotto_atto; Argomento
Centri raccolta	Denominazione; Orari_di_apertura; Tipologia_rifiuti; Indirizzo; Comune; Coordinate; Link
Centri smaltimento	Denominazione; Ragione_sociale; Indirizzo; Coordinate; Distanza_da_Macerata; Comune; Tipologia_rifiuti; Attività; Link; e una serie di campi riguardanti tipologie di trattamento dei rifiuti che questi centri possono offrire
Comuni	Comune; Numero_abitanti; CAP; Indicazioni_raccolta_differenziata; Calendario_raccolta_differenziata; Info_utili; Sito_istituzionale_Comune
Discariche	Denominazione; Comune; Indirizzo; Coordinate; Distanza_dai_Comunii; Distanza_casello_autostradale; Distanza_impianto_TMB; Distanza_discarica; Tipologia_rifiuti; Gestore; Indirizzo_sede_Gestore; Comune_sede_Gestore; PEC_Gestore; Rapporto_AIA; e una serie di campi riguardanti tipologie di rifiuti che queste discariche possono trattare
Elenco AIA	Oggetto; N._provvedimento; Data; Ente; Sede; Proponente; Discarica; Attività_progetto; Procedimento; Tag; N._Autorizzazione; Link
Glossario atti autorizzativi	Termine; Sigla; Definizione

²⁸⁵ Una suite di office automation gratuita alternativa a Microsoft Office

Iscritti Albo Gestori	Numero_iscrizione_Albo; Ragione_sociale; P_IVA; CAP; Comune; Categorie_rifiuti; Indirizzo; Coordinate
Iscritti gestione rifiuti	Numero_registro; Ragione_sociale; Tipologia; Sede_legale; Comune_sede_legale; Coordinate; Indirizzo_stabilimento; N._determinazione; Link_provvedimento; Operazioni_(All.C_pt.IV_d.lgs.152-2006); Quantità_tonnellate-anno; Tipologia_rifiuto; Descrizione_rifiuto; PEC; Link; Ateco
Provincia	Provincia; Numero_abitanti; CAP; Sito_istituzionale_Provincia
Riferimenti normativi	Link; Norma; Data; Fonte

Successivamente, ho importato queste tabelle in phpMyAdmin, avendo cura di non lasciare spazi nelle intestazioni delle colonne. La scelta del formato *.ods* è dovuta al fatto che phpMyAdmin lo riconosce e riesce a importare senza conversioni intermedie le tabelle salvate in questo formato.

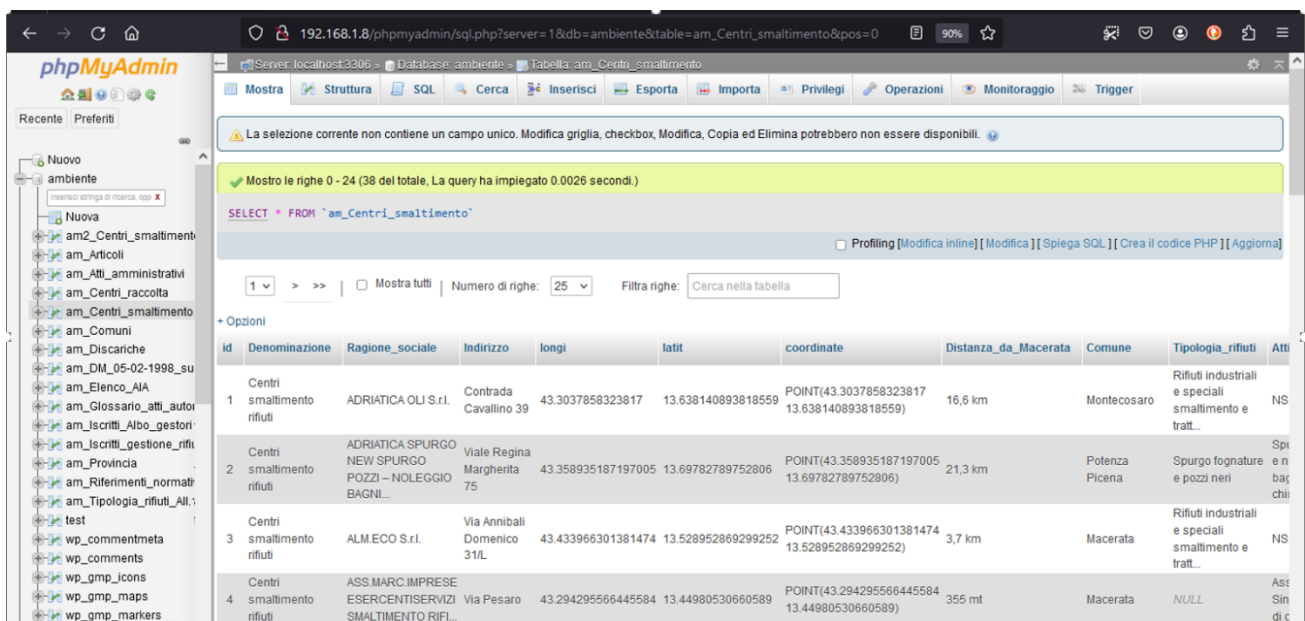


Figura 26 – Questa è l'interfaccia di phpMyadmin. Sulla sinistra si può notare l'elenco delle tabelle importate, mentre nella scheda centrale è riportato il contenuto delle celle della tabella.

In merito al *front end*, il risultato atteso era quello di rappresentare le tabelle all'interno delle pagine di un sito web e di tradurre le coordinate in marcatori posizionati su una mappa. Per realizzare il sito web, è stato utilizzato WordPress, ossia un CMS molto diffuso e open source. Si basa sul linguaggio di programmazione PHP e su un database MySQL. Attualmente esistono spazi cloud, oltre che VM, che hanno già preinstallato WordPress al loro interno.

Per la rappresentazione delle tabelle sulle diverse pagine del sito, ho fatto delle prove con diversi plugin²⁸⁶ di WordPress. Quello che ho trovato più vicino a soddisfare l'esigenza di rappresentazione delle tabelle è *Tabulate*, che tuttavia non ne ha permesso appieno la corretta visualizzazione grafica e non era in grado di trasporre i campi Coordinate in una mappa. Per tentare di inserire anche quest'ultima funzione ho provato *Easy Google Maps*, che però non era in grado di leggere le tabelle presenti nel database e di interpretare autonomamente i campi Coordinate. Sarebbe stato necessario creare appositamente dei marcatori geografici tramite le specifiche funzionalità del plugin.

Per superare questi ostacoli, sono ricorso a xCRUD, una libreria PHP che permette di elaborare e organizzare i dati. CRUD è l'acronimo di create, read, update, e delete, ossia le quattro operazioni basilari per la gestione dei dati. xCRUD è utilizzabile sia come libreria PHP sia con il proprio CMS. Esiste, infatti, anche come plugin per WordPress che è possibile attivare seguendo questa guida: <https://xcrud.net/wordpress/>.

Con xCRUD, è stato raggiunto l'obiettivo di rappresentare le tabelle nel sito web in modo corretto e di visualizzare ogni record su una mappa Google tramite il campo Coordinate. Riporto di seguito lo script utilizzato nelle pagine WordPress in ognuna delle quali è stata rappresentata una tabella del database.

Tabella 3 – Script di xCRUD

Comando	Descrizione
[xcrud]	Apertura
<code>\$xcrud = Xcrud::get_instance();</code>	Creare un'istanza di xCRUD
<code>\$xcrud->table("am_Centri_smaltimento");</code>	Selezionare la tabella da rappresentare
<code>\$xcrud->table_name(' ');</code>	Impostare il titolo della tabella (che può essere vuoto)
<code>\$xcrud->unset_remove();</code>	Nascondere il tasto Rimuovi (record) dalla tabella
<code>\$xcrud->unset_edit();</code>	Nascondere il tasto Modifica (record) dalla tabella
<code>\$xcrud->unset_add();</code>	Nascondere il tasto Aggiungi (record) dalla tabella
<code>\$xcrud->columns("coordinate",true);</code>	Nascondere i campi numerici delle Coordinate
<code>echo \$xcrud->render();</code>	Rappresentare la tabella
[/xcrud]	Chiusura

²⁸⁶ Un plugin è un componente software che aggiunge una funzione specifica a un programma (in questo caso WordPress) e permette di personalizzarlo.

Poiché Google ha recentemente apportato un cambiamento alla gestione delle mappe, per permettere la corretta visualizzazione della base della mappa nel sito web è stato necessario ricorrere a un API key di Google Maps. Google offre la possibilità di utilizzare gratis le API per la gestione e l'uso di mappe: alcuni esempi in questo senso sono le mappe personalizzate oppure l'integrazione di mappe nelle app mobili.

Per generare una API key gratuita che ammette un limite massimo di 25.000 visualizzazioni al giorno, è necessario collegarsi a questo sito: <https://developers.google.com/maps/third-party-platforms/wordpress/generate-api-key?hl=it>, e creare un nuovo progetto.

Come risultato, nel modello di sito web che ho denominato “Archivio Ambiente Macerata” sono presenti le tabelle con i dati e i luoghi di interesse collegati alla gestione dei rifiuti nella Provincia di Macerata e ogni record a cui è associato un campo Coordinate è visualizzabile in una mappa nella forma di un marcatore. Inoltre, nella tabella contenente i metadati relativi alle autorizzazioni ambientali, denominata *Atti autorizzativi*, gli URL che puntano alla fonte del PDF vengono interpretati come link e permettono di visualizzare il documento con un click.

Per rendere il sito web esteticamente piacevole e per utilizzare un layout coerente con quello usato dalle Pubbliche Amministrazioni, ho utilizzato Design Italia, il tema di WordPress open source e gratuito, proposto per i siti istituzionali di Comuni, istituti e piccoli Enti Pubblici. Questo tema rispetta le Linee guida di design per i siti internet e i servizi digitali della Pubblica Amministrazione, adottate da AgID nel 2022, ed è presente nella libreria di WordPress. Una volta installato l'ho personalizzato cambiando il colore (passando dall'azzurro proposto, al verde) e inserendo un logo che suggerisce il tema dell'ambiente.

Ho inoltre aggiunto pagine contenenti glossari, che possono aiutare i cittadini a comprendere meglio alcuni concetti, o riferimenti normativi. Ad esempio, nella tabella “Glossario atti autorizzativi” ho inserito le definizioni di termini come “Valutazione di impatto ambientale”, “Autorizzazione Unica Ambientale”, “Autorizzazione Integrata Ambientale”, “Valutazione di impatto sanitario”, “Valutazione Ambientale Strategica”, “Verifica di assoggettabilità”, per chiarire qual è l'effetto dell'atto e in quale fase del flusso documentale si colloca.

Ho inserito anche una pagina contenente feed RSS, ossia flussi di informazioni in formato XML che vengono scambiate fra diverse applicazioni o piattaforme. Questi script permettono all'utente di visualizzare contenuti prodotti da altre fonti (ad esempio articoli o news) costantemente e automaticamente aggiornati. L'uso principale dei feed è legato alla possibilità di raccogliere informazioni accessibili all'utente con l'aiuto di un lettore, che le aggrega in una pagina web o in una finestra, senza costringerlo a consultare il sito principale.

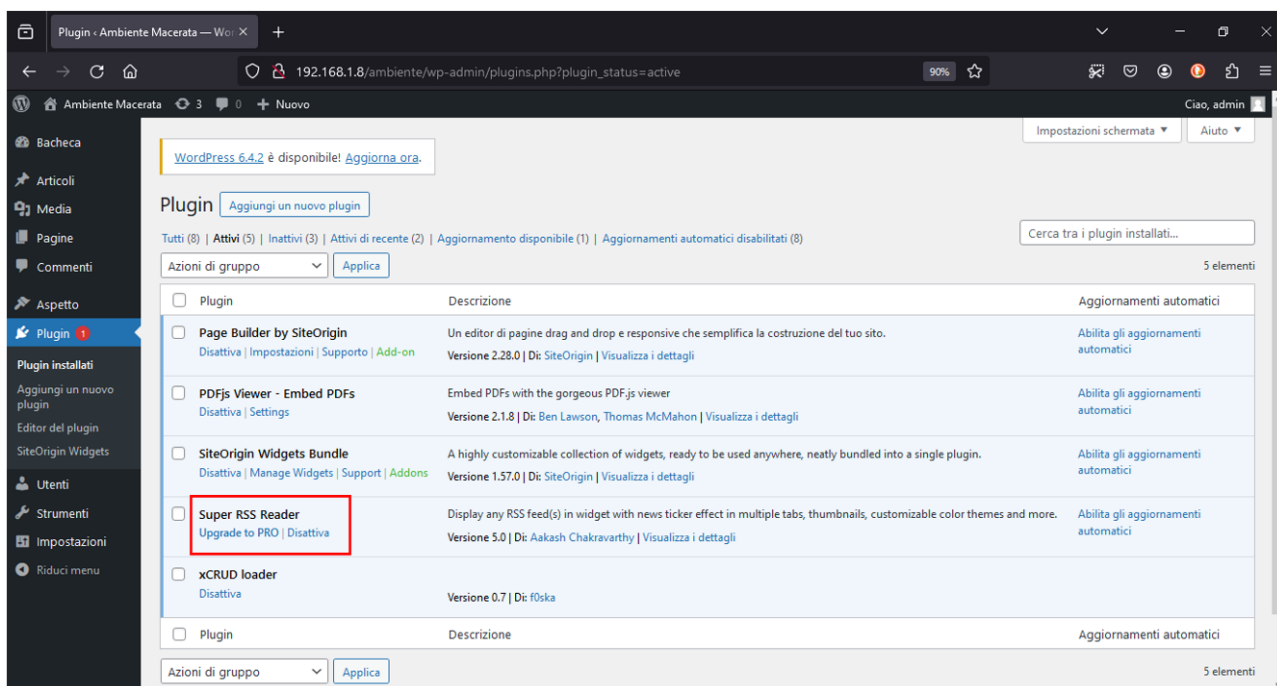


Figura 27 – Elenco dei plugin che ho installato in WordPress, tra cui è visibile il plugin che legge i feed RSS.

Nella pagina “News” ho inserito i feed RSS del Ministero dell’Ambiente²⁸⁷ e della Regione Marche²⁸⁸ per visualizzare le ultime notizie relative all’ambiente pubblicate da queste due istituzioni.

In questa prima fase del progetto ho creato tabelle con dati e metadati inerenti al settore dei rifiuti in quanto si presta a essere circoscritto a un territorio provinciale, dato che è amministrato soprattutto dagli Enti locali. Inoltre, come si accennava nell’introduzione, è uno dei più prossimi alla quotidianità dei cittadini e questo aiuta a porre l’accento sull’utilità dell’archivio come fonte di informazione. Tramite l’archivio tematico, infatti, si possono informare i cittadini, ad esempio, sulla posizione georeferenziata dei centri di raccolta dei rifiuti, sulla loro distanza dai centri abitati, oppure si possono dare alle aziende informazioni come quali rifiuti vengono trattati in un determinato centro di smaltimento, la distanza di una discarica dal casello autostradale più vicino, o l’elenco degli iscritti all’albo dei gestori dei rifiuti, corredato, anche in questo caso dalla relativa posizione sulla mappa. Un’azienda che volesse aprire uno stabilimento sul territorio può fare, in questo modo, delle valutazioni sulle modalità di smaltimento dei rifiuti di produzione.

Per estrarre i dati necessari a capire la collocazione di questi punti di interesse, ho effettuato ricerche su Google Maps, dove è possibile reperire oltre alle coordinate di un luogo, anche le distanze dai centri abitati e dal casello autostradale più vicini che consentono di valutare le possibilità di trasporto dei rifiuti offerte dal territorio.

²⁸⁷ Reperibili su: «FEED RSS - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - VAS - VIA - AIA», consultato 29 ottobre 2024, <https://va.mite.gov.it/it-IT/Home/Feed>.

²⁸⁸ Reperibili su: «Regione Marche > rss», consultato 29 ottobre 2024, <https://www.regione.marche.it/rss>.

Ambiente Macerata

BASE DATI AMBIENTALE MAPPA Glossari News Riferimenti test

Comuni
Discariche
Centri di raccolta rifiuti
Centri di smaltimento rifiuti

Centri di raccolta rifiuti

Stampa Esporta in CSV

#	Denominazione	Orari Di Apertura	Tipologia Rifiuti	Indirizzo	Comune	Longi
1	Centro di Raccolta	lun-sab 8:00-12:30, 15:00-18:00; mar-pom-gio mat chiuso	rifiuti domestici	Contrada Fontescodella	Macerata	43.29512185695
2	Centro di Riuso	lun-sab 8:00-12:30, 15:00-18:00; dom (escluso luglio e agosto) 8:00-	rifiuti domestici	Contrada Fontescodella 1	Macerata	43.2949464400999

Figura 28 – Questo è l'aspetto di una pagina che mostra una tabella del database. Per ogni record è disponibile un tasto Mostra che permette di vedere ulteriori dettagli su quella voce, tra cui la mappa.

- Mostra

Ritorna

Denominazione	Centro di Raccolta	Orari Di Apertura	lun-sab 8:00-12:30, 15:00-18:00; mar-pom-gio mat chiuso
Tipologia Rifiuti	rifiuti domestici	Indirizzo	Contrada Fontescodella
Comune	Macerata	Longi	43.29512185695585
Latit	13.440997642901499	Coordinate	

Mappa Satellite

Macerata

Figura 29 – Questa è la pagina di dettaglio di un record che riconosce i campi coordinate e li rappresenta su una mappa.

Per giungere a questo risultato, le fasi di studio e le scelte valutate sono state diverse. Lo scorso anno avevo preso in considerazione il software proprietario Docway per inserire gli atti amministrativi e i loro metadati nell'archivio tematico. Tuttavia, durante l'utilizzo del software, è

emerso un ostacolo: la mancanza di un lato *front end*. In effetti, Docway è un software per protocollare e gestire documenti all'interno di un'organizzazione, perciò non prevede necessariamente un'interfaccia utente accessibile dall'esterno.

Qualsiasi software di gestione documentale (o di protocollo informatico) utilizzato dalle Pubbliche Amministrazioni locali non prevede necessariamente un accesso alla documentazione dall'esterno, in quanto, normalmente, è concepito per la comunicazione interna o tra Pubbliche Amministrazioni. Di conseguenza, è molto difficile importare automaticamente i metadati di un documento protocollato in un sistema esterno, poiché il file *segnatura.xml* non viene reso disponibile all'esterno dell'Ente.

Per la consultazione degli atti amministrativi esistono, infatti, due alternative: intraprendere una richiesta di accesso agli atti, oppure tramite pubblicazione in albo pretorio. In questo secondo caso, un atto di rilevanza pubblica deve essere esposto nell'albo pretorio dell'Ente per un determinato numero di giorni, come condizione necessaria per acquisire efficacia. L'albo pretorio è presente, oggi, in un'apposita sezione del sito istituzionale di ogni Ente.

Assumendo che una Pubblica Amministrazione scelga in ogni caso di pubblicare sul proprio sito gli atti prodotti (come fa attualmente la Provincia di Macerata), un'estrazione automatica dei dati si potrebbe ipotizzare prendendo in considerazione il PDF del documento e creando degli script che riconoscano i dati basandosi, ad esempio, sulla loro posizione nella pagina. Ciò sarebbe fattibile se il layout dei documenti da includere nell'archivio tematico fosse visivamente omogeneo. Se, invece, ogni amministrazione redige gli atti in modo diverso dalle altre, utilizzando per le stesse tipologie di documento modelli di layout diversi, come effettivamente oggi avviene, l'estrazione automatica è praticamente impossibile.

La via ipotizzata in un primo momento per la realizzazione del progetto di ricerca era di chiedere all'azienda produttrice di Docway l'attivazione di un web service nel server dove si trovano i documenti per esporre su un sito terzo (da creare ex novo) il motore di ricerca interno di Docway e gli eventuali risultati delle ricerche effettuate. Tuttavia, fatti gli opportuni approfondimenti, ho ritenuto che questa strada fosse difficile da percorrere non solo per l'investimento economico e di tempo, ma anche perché sarebbe stato difficile valutare a priori se tale investimento avrebbe portato il risultato desiderato. Qualora fosse stato necessario trattare dati, per esempio in un database, con Docway non sarebbe stato possibile popolarlo e organizzarlo direttamente, poiché, essendo un software proprietario, ogni intervento sarebbe dovuto passare attraverso l'azienda.

Pertanto, su indicazione di ISDIF S.r.l., partner scientifico del progetto, presso il quale ho svolto il tirocinio previsto nel periodo di Dottorato, ho esplorato altre vie non proprietarie come **Archimista**, un'applicazione open-source per il censimento, riordino e inventariazione di archivi

storici. All’inizio di febbraio 2023, ho seguito un breve corso su questo software tenuto dal Dr. Marco Lanzini di Archivi.org.

Gli sviluppatori di Archimista hanno messo a disposizione sul sito <https://github.com/ProgettoArchimista/archimista> due versioni del software: stand alone e server. La prima è destinata al lavoro individuale in assenza di rete, mentre la seconda va installata in un server per consentire il lavoro su postazioni remote e l’intervento simultaneo di più operatori.

Durante il corso, ci è stato consigliato di utilizzare una diversa “versione”, costituita da una **macchina virtuale (VM)**, scaricabile dal sito citato. La VM di Archimista si basa sul sistema operativo Ubuntu²⁸⁹ versione 18.04.6 LTS (rilasciata ad aprile 2018), e contiene sia il componente *back end* sia il *front end*, denominato **ArchiVista**. Il nostro docente Dr. Lanzini ci ha indirizzato sull’utilizzo di questa VM poiché riteneva che fosse la versione del software migliore per il lavoro individuale data la bassa presenza di errori (*bug*) rispetto alle altre due.

Dato che l’obiettivo da conseguire nel II anno di dottorato era la creazione di un prototipo di archivio in locale, ho scaricato il file *.ova* dal sito e l’ho importato in VirtualBox, un ipervisore gratuito che avevo precedentemente installato nel mio PC in modo da allestire un ambiente di test. Per questa fase mi sono basata sia su quanto appreso durante il corso, sia sulla guida presente a questo link: <http://archimista.icar.beniculturali.it/downloads/VM-Archimista-manuale.PDF>.

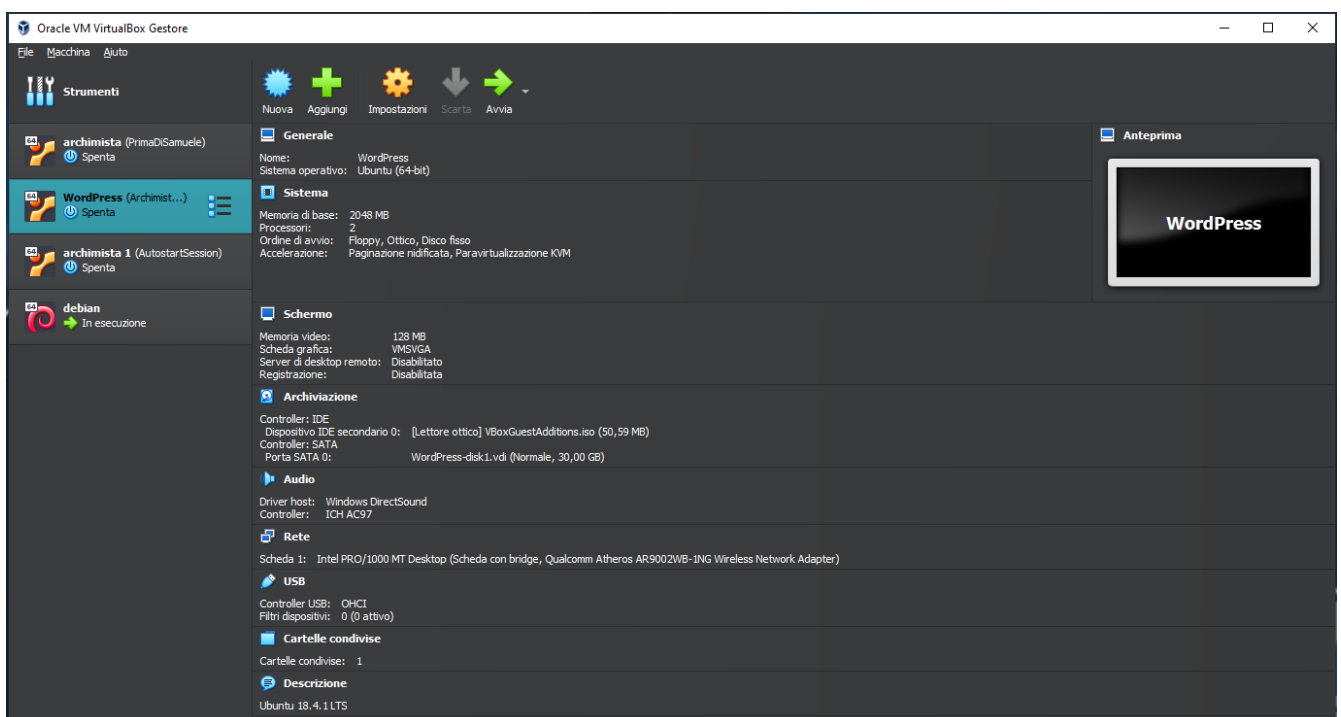


Figura 30 – Questa è l’interfaccia di VirtualBox. Sulla sinistra si può notare l’elenco delle macchine virtuali che ho importato nell’ipervisore e su cui ho effettuato delle prove, mentre nella scheda centrale sono riportate le caratteristiche della VM selezionata

²⁸⁹ Ubuntu è una distribuzione Linux composta principalmente da software gratuito e *open source*.

Archimista permette di creare schede di oggetti digitali, ossia caricare immagini o PDF associando ad essi alcuni metadati per creare la struttura di un archivio. Questo software lascia libero il compilatore delle schede di decidere come organizzare i fondi, creandoli e suddividendoli come ritiene opportuno. Inoltre, per ogni scheda, il compilatore è libero, anche in questo caso, di decidere quali campi compilare e di inserire anche commenti e note a beneficio degli altri compilatori o degli utenti.

Archimista permette, inoltre, di esportare i record compilati in formato .csv (Comma Separated Values), rispondendo, così, alla necessità di trasferire l'archivio in altri applicativi. Tuttavia, ha anche alcuni limiti: non viene più aggiornato, il lato *front end* ArchiVista ha qualche problema con la visualizzazione dei PDF e un'interfaccia essenziale.

Durante i tentativi con Archimista, sono emersi due aspetti rilevanti: uno riguardante il *front end* ArchiVista e l'altro l'installazione del software in un server per rendere, in prospettiva, l'archivio fruibile online. Il *front end* permette di visualizzare ogni scheda con i metadati compilati, ma per modificarlo intervenendo sul codice è necessario conoscere il framework open source Ruby on Rails per applicazioni web, scritto con il linguaggio di programmazione Ruby. Archimista e ArchiVista si basano, infatti, su questo framework. Esso può essere utilizzato sia da principianti sia da programmatori esperti, che conoscono altri linguaggi di scripting, anche se a chi non lo conosce è necessario un certo dispendio di tempo per imparare a usarlo.

Per dare un'idea della diffusione di questo framework in Italia, si possono considerare le posizioni di lavoro aperte che richiedono questa competenza. Ho cercato su Google le posizioni aperte per Ruby on rails e le ho confrontate con quelle per PHP: i risultati sono circa 205.000 per l'uno contro circa 38.400.000 per l'altro²⁹⁰.

²⁹⁰ Dati al 31/12/2023

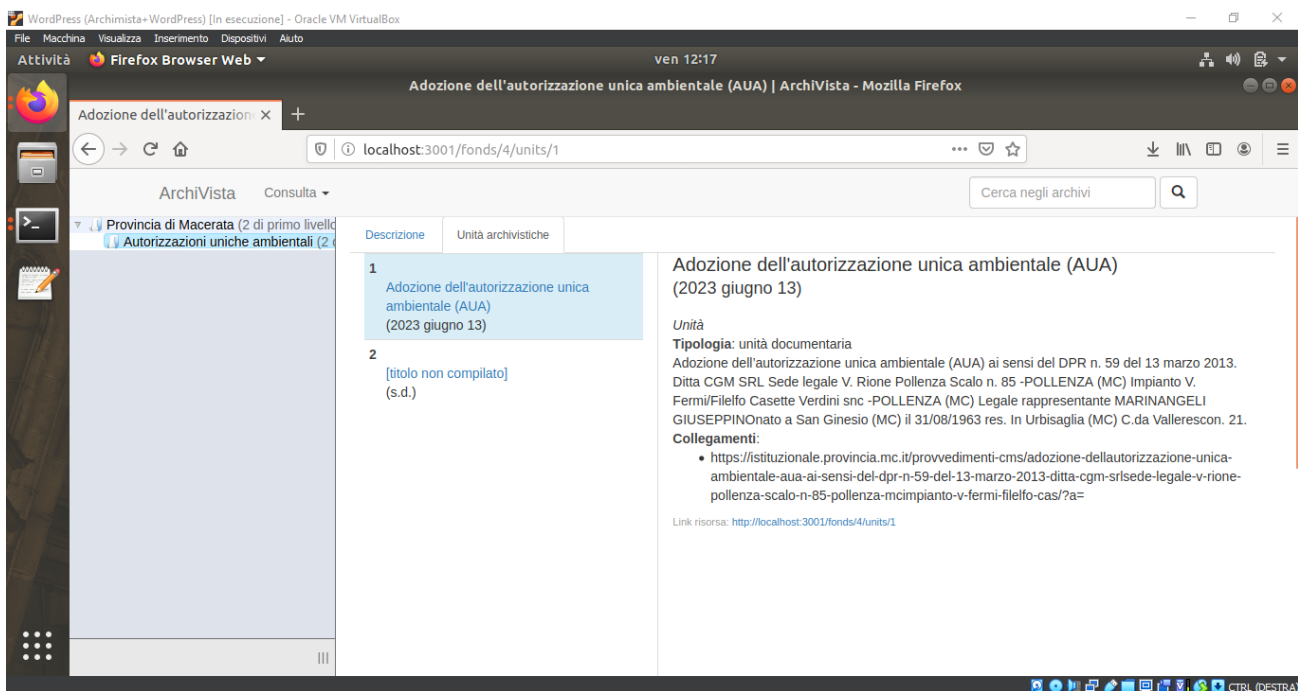


Figura 31 – Così appare l'interfaccia ArchiVista e, nello specifico, la scheda di descrizione di un documento.

Per quanto riguarda l'installazione in un server, poiché non è possibile pubblicare una VM direttamente in uno spazio cloud per esporne almeno alcune parti sul web, è necessario prima installare la versione server di Archimista in uno spazio apposito online e importare poi al suo interno l'archivio tematico strutturato precedentemente nella VM. Per installare la versione server sul web è necessario avvalersi di un tecnico con adeguate competenze per renderla funzionante e che quindi, ancora una volta, conosca Ruby on rails.

Il proposito di creare un sito web a partire da ArchiVista, di inserirvi una mappa per rendere consultabile l'archivio su base cartografica come prevede il progetto, di aggiungere pagine e dati per arricchire il quadro sull'ambiente e, nello specifico sul tema dei rifiuti, e di includere informazioni sul progetto stesso è diventato, così, difficilmente realizzabile.

Questa possibilità si è delineata soltanto considerando l'utilizzo di **WordPress**, per il quale le opzioni considerate sono state due. In primo luogo, si è pensato di lasciare la VM di Archimista in VirtualBox e aggiungerne un'altra con all'interno WordPress per tenere i due servizi separati, ma mantenendo comunque imprescindibile l'interazione tra di essi. In alternativa, si è ipotizzato di installare all'interno della VM di Archimista il software WordPress, sia in previsione della successiva fase di produzione, sia perché mantenere il database insieme al *front end* permette di evitare il passaggio dei dati sul web e, dal punto di vista della sicurezza, di ridurre il rischio di manomissione. Dopo una riflessione, ho deciso di mantenere tutto in un'unica VM.

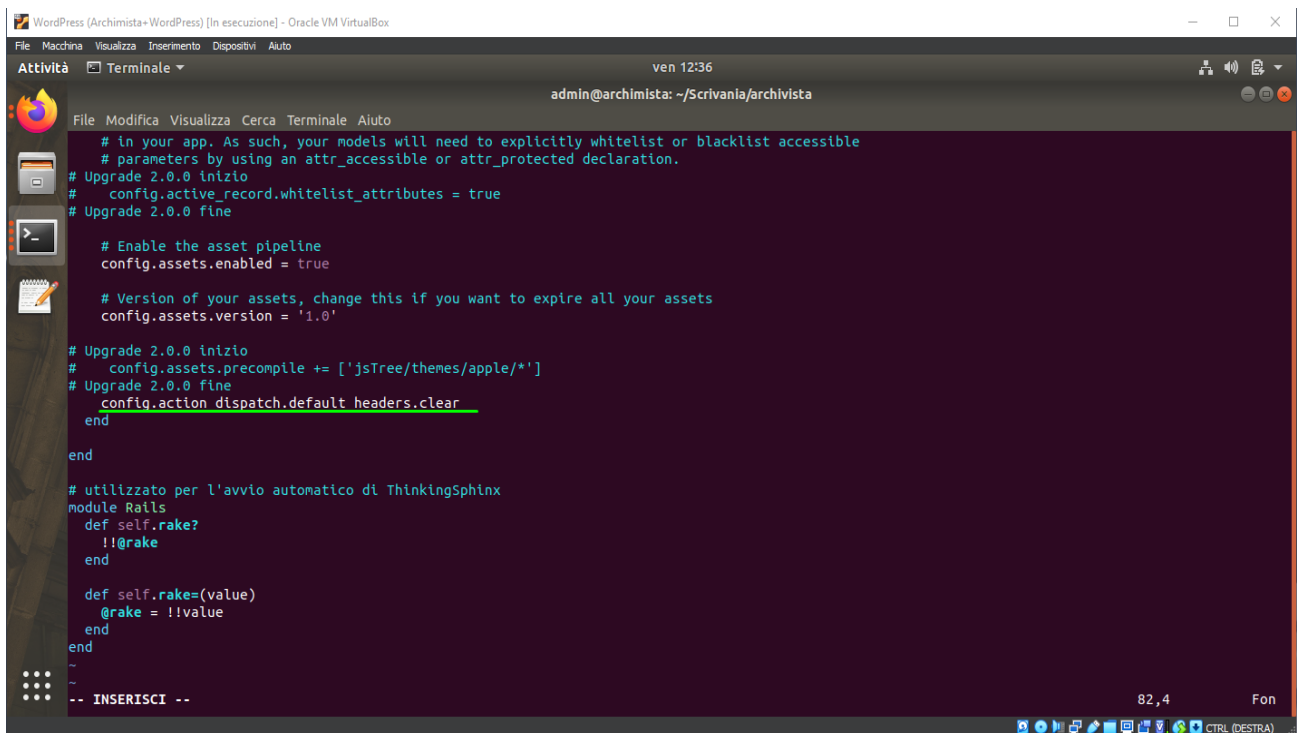
A seguito dell'installazione di WordPress nella VM di Archimista e dell'assegnazione del dominio al sito web, ho creato al suo interno una pagina per verificare l'incorporamento

dell'interfaccia di ArchiVista in un *iframe*. L'*iframe* (*inline frame*) è un elemento HTML, ossia un riquadro incorporato (o “embeddato”) all'interno di una pagina per mostrare il contenuto di un'altra pagina web, o di un'altra risorsa. Il tag corrispondente è `<iframe></iframe>`. L'effetto visivo è quello di una pagina web con all'interno una finestra che, nel caso in questione, visualizza la maschera di ricerca di ArchiVista e i relativi risultati. Nell'ambito del progetto, si tratta di una soluzione abbastanza rudimentale sul piano informatico, ma permette di raggiungere l'obiettivo di rendere fruibile l'interfaccia di ArchiVista da parte dell'utente che visita il sito.

Tuttavia, è emerso subito un ostacolo: al momento della creazione dell'*iframe* è stato evidente che ArchiVista non permetteva l'incorporamento (*framing*) all'interno di una pagina WordPress. Nello specifico, il riquadro creato visualizzava un errore.

Per superare questo ostacolo, in un primo momento, ho cercato un'alternativa ad Archimista e ho provato a inviare una richiesta a The Archives Cloud, tramite un modulo elettronico presente nel sito <https://thearchivescloud.com/free-cloud/>. Questo servizio è basato su xDams (www.xdams.org), una piattaforma per i beni culturali rilasciata con licenza open source dall'azienda Regesta. The Archives Cloud ha reso disponibile un account gratuito per piccoli archivi della capacità di 4 GB, nonché un plugin per WordPress denominato “Wp To xDams Bridge”, che permette di pubblicare archivi digitali descritti con la piattaforma di catalogazione xDams su un sito gestito con WordPress. Tuttavia, al momento dell'invio della richiesta per ottenere i 4 GB promessi, ho visualizzato un errore che, pur avendo riprovato più volte, non si è mai risolto.

Pertanto, successivamente, mi sono avvalsa di questa guida (paragrafo 8.1.6) <https://edgeguides.rubyonrails.org/security.html> per capire come impostare i permessi di ArchiVista per permettere l'embed in un *iframe* e nello specifico su quale file del programma intervenire. Per impostazione predefinita, infatti, ArchiVista non permette a un browser di visualizzare la pagina in un tag `<iframe>`. Per questioni di sicurezza, questa dichiarazione è impostata di default su SAMEORIGIN per consentire il *framing* solo sullo stesso sito web, cioè sullo stesso dominio. Eliminando questo vincolo nel file di configurazione del software, è stato possibile mostrare ArchiVista in un frame in WordPress.



```
# in your app. As such, your models will need to explicitly whitelist or blacklist accessible
# parameters by using an attr_accessible or attr_protected declaration.
# Upgrade 2.0.0 inizio
#   config.active_record.whitelist_attributes = true
# Upgrade 2.0.0 fine

# Enable the asset pipeline
config.assets.enabled = true

# Version of your assets, change this if you want to expire all your assets
config.assets.version = '1.0'

# Upgrade 2.0.0 inizio
#   config.assets.precompile += ['jsTree/themes/apple/*']
# Upgrade 2.0.0 fine
config.action_dispatch.default_headers.clear
end

end

# utilizzato per l'avvio automatico di ThinkingSphinx
module Rails
  def self.rake?
    !!@rake
  end
end

  def self.rake=(value)
    @rake = !!value
  end
end
end
~
-- INSERISCI --
```

Figura 32 – Questo è il file di configurazione config/application.rb in cui ho inserito la riga sottolineata per cancellare i vincoli di framing di Archimista

Al momento di sperimentare il percorso che un potenziale visitatore del sito avrebbe dovuto fare per consultare l'archivio, è diventata evidente la complessità della fruizione. Per la creazione delle schede di ogni atto amministrativo, ho pensato di mantenere il collegamento al documento originale tra i metadati relativi, come si prevedeva all'inizio, senza scaricare il PDF dalla fonte (per esempio il sito web della Provincia di Macerata) e poi importarlo in Archimista. Tuttavia, Archimista non interpreta il campo URL²⁹¹ direttamente come un collegamento e, in ArchiVista, viene presentato come un testo non cliccabile. L'utente può quindi consultare direttamente i metadati, ma per leggere il testo dell'atto dovrebbe copiare e incollare l'URL nel browser che lo condurrà al sito di origine.

²⁹¹ Uniform Resource Locator, ossia il link alla risorsa



Consulta l'archivio 3

MODIFICA

Archivista Consulta · Cerca negli archivi

Provincia di Macerata (2 di primo livello)
Autorizzazioni uniche ambientali (2)

Descrizione	Unità archivistiche
1 Adozione dell'autorizzazione unica ambientale (AUA) (2023 giugno 13)	Adozione dell'autorizzazione unica ambientale (AUA) (2023 giugno 13)
2 [titolo non compilato] (s.d.)	

Adozione dell'autorizzazione unica ambientale (AUA) (2023 giugno 13)

Unità
Tipologia: unità documentaria

Adozione dell'autorizzazione unica ambientale (AUA) ai sensi del DPR n. 59 del 13 marzo 2013. Ditta CGM SRL Sede legale V. Rione Pollenza Scalo n. 85 -POLLENZA (MC) Impianto V. Fermi/Filelfo Casette Verdini snc -POLLENZA (MC) Legale rappresentante MARINANGELI GIUSEPPINO nato a San Ginesio (MC) il 31/08/1963 res. In Urbisaglia (MC) C.da Vallerescon. 21.

Collegamenti:

- <https://istituzionale.provincia.mc.it/provvedimenti-cms/adozione-dellaautorizzazione-unica-ambientale-aea-ai-sensi-del-dpr-n-59-del-13-marzo-2013-ditta-cgm-srlsede-legale-v-rione-pollenza-scalo-n-85-pollenza-mcimpianto-v-fermi-filelfo-cas/?a=>

Link risorsa: <http://localhost:3001/fonds/44units/1>

Figura 33 – Questo è l'aspetto di una pagina web del sito creato con WordPress al cui interno è incorporato un frame che visualizza la scheda di un'unità documentaria in ArchiVista. Da notare il collegamento non cliccabile.

Inoltre, dando per assodato l'interesse di un utente a capire dove si trova un luogo di interesse citato nell'atto, come una discarica, un centro di raccolta rifiuti, un'azienda che gestisce rifiuti, questi avrebbe dovuto, anche in questo caso, ricercare manualmente l'indirizzo (se presente) copiandolo e incollandolo nella barra di ricerca di Google Maps. L'esperienza si ridurrebbe alla sola consultazione dell'atto, che tuttavia sarebbe possibile anche sul sito di origine. Per automatizzare l'estrazione di un indirizzo fisico dal documento e la ricerca in Google Maps, l'alternativa sarebbe quella di creare script da aggiungere nel codice di ArchiVista che utilizzino i metadati geografici inseriti nella scheda del documento e li rappresentino su una mappa. Questa strada riporterebbe in primo piano la necessità di competenze specifiche e non garantisce la fluidità dell'esperienza utente e l'effettiva utilità del quadro informativo risultante.

In base a tutti gli elementi emersi e al fatto che la modalità di consultazione non avrebbe aggiunto valore al progetto, sono stata indotta a pensare che la strada scelta non fosse la più adeguata.

Ho considerato, infatti, che gli sviluppatori di Archimista hanno messo a disposizione una VM funzionante in relazione allo scopo del software, cioè di riordinare un archivio storico e trattare documenti e immagini, ma questo non consente un controllo completo del sistema, non è possibile, ad esempio, modificare il motore del sito web, la versione di Ubuntu comporta che WordPress, a sua volta, non sia aggiornabile oltre a una certa versione. Apportare modifiche alla macchina avrebbe comportato un notevole dispendio di risorse sotto il punto di vista dell'acquisizione di nuove competenze e di altre figure professionali da selezionare e contattare. Per questi motivi, ho deciso di utilizzare un database come *back end* per raccogliere i dati e i metadati dei documenti, come illustrato all'inizio.

3.3.2. Prospettive di sviluppo

Per lo sviluppo del progetto sono possibili diverse prospettive. Innanzitutto, si può pensare di migliorare il sito e ampliare il database, riorganizzando le pagine web e arricchendo il contenuto delle tabelle o creandone di nuove, ad esempio aggiungendo ai dati e ai documenti messi a disposizione dalla Provincia e presi in considerazione in questa prima fase²⁹², quelli di altri Enti locali o regionali. La quantità di dati da importare è direttamente proporzionale ai metodi di estrazione e importazione automatica che si potranno mettere in atto.

Un'ulteriore opzione per acquisire dati prodotti o rilevati dalle Pubbliche Amministrazioni è rappresentata dagli open data messi a disposizione sui siti istituzionali, che si potrebbero integrare in modo automatico con l'archivio. Esistono progetti anche a livello locale che prevedono la pubblicazione di banche dati liberamente accessibili. La Regione Marche punta molto sul concetto di open data e rende disponibili, ad esempio, quelli relativi all'ambiente sul portale <https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente>.

Un'altra fonte di informazioni è l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche che rende disponibili sul sito istituzionale, tra le diverse tipologie, alcuni dati riguardanti i rifiuti sul territorio regionale.²⁹³ Qualora l'ARPAM veda nel progetto la prospettiva di una realizzazione a carattere permanente estesa a livello regionale, sarebbe possibile continuare ad alimentare l'archivio digitale tematico anche dopo il triennio della ricerca. A tal proposito, ad aprile 2023, l'Università di Macerata ha stipulato un accordo quadro con l'Ente della durata di cinque anni con l'obiettivo di attuare insieme progetti di ricerca e sviluppo in aree tematiche di comune interesse e promuovere attività di formazione. Nello specifico, l'Ateneo ha messo a disposizione competenze

²⁹² È possibile reperire dati a questo indirizzo: <https://istituzionale.provincia.mc.it/org-uffici/gestione-rifiuti-ed-osservatorio-dei-rifiuti-aia-rifiuti/?v=tp> e a questo indirizzo <https://istituzionale.provincia.mc.it/avvisi-cms/elenco-autorizzazioni-integrate-ambientali/> (per quanto riguarda le Autorizzazioni Integrate ambientali)

²⁹³ Reperibili a questo indirizzo: <https://www.arpa.marche.it/temi-ambientali/2012-06-12-08-52-59>

ed esperienze consolidate nell'archivistica digitale e l'ARPAM intraprenderà attività di diffusione della cultura scientifica, tecnologica e ambientale sul territorio, che vedrà realizzare corsi e seminari, conferenze e dibattiti anche in sinergia con altre istituzioni locali e nazionali.²⁹⁴

Ulteriori prospettive di sviluppo del progetto di ricerca possono concretizzarsi specialmente in merito al trasferimento del prototipo in produzione, ossia sul web. A tale scopo, saranno necessarie idonee competenze per importare e configurare il database all'interno di uno spazio cloud con WordPress già presente. Se si ipotizza di importare dati da file Excel, continuando sulla linea realizzativa del prototipo descritto, si può pensare di creare codice PHP per automatizzare il processo.

La tipologia di database utilizzato per il prototipo è di tipo relazionale e utilizza il linguaggio SQL, ma, durante le diverse fasi del progetto e durante i colloqui con gli esperti nell'ambito informatico, mi è stato suggerito di considerare l'utilizzo di database NoSQL. Visto che, in prospettiva, l'archivio digitale tematico potrà contenere diverse tipologie di risorse, come documenti, dataset, materiale informativo in diversi formati, file cartografici, ecc., il modello di database NoSQL, trattato nel paragrafo 3.2.2., può essere utile a gestire tutte queste tipologie di risorse informative provenienti da sistemi diversi.

Un altro aspetto da sviluppare può essere l'estrazione automatica di metadati dai PDF dei documenti. In uno studio condotto nell'ambito del progetto InterPARES trust AI²⁹⁵, è stato sottoposto un questionario ad alcune aziende che hanno sviluppato soluzioni basate su tecnologie di Intelligenza Artificiale per gestire, indicizzare e classificare dati strutturati e semi strutturati attraverso tecniche di apprendimento automatico e di estrazione automatica dei dati. A domande riguardanti la possibilità che le applicazioni facciano deduzioni o inferenze in merito alla possibile appartenenza di un documento a un'aggregazione documentale o a un fascicolo, 9 su 13 aziende hanno risposto positivamente. Quando alle aziende è stato chiesto se le loro applicazioni fossero in grado di fare inferenze riguardanti l'organizzazione o la persona che ha prodotto il documento, anche in caso di mancanza di metadati, le risposte positive sono passate a 7 su 13, evidenziando che le inferenze non sono state possibili direttamente senza metadati.

D'altro canto, tutti gli intervistati hanno sviluppato soluzioni per ricavare metadati, usando, ad esempio, *parser* o applicazioni OCR automatiche per riempire i campi dei metadati del documento o per generare metadati a partire dal contenuto, laddove l'OCR è possibile. Tuttavia, alcune aziende

²⁹⁴ «UniMc e ARPAM, accordo per la transizione digitale», *Università degli studi di Macerata*, consultato 22 dicembre 2024, <https://www.unimc.it/it/unimc-comunica/comunicati-stampa/comunicati-stampa-2023/unimc-e-arpam-accordo-per-la-transizione-digitale-1>.

²⁹⁵ Stefano Allegrezza, Maria Mata Caravaca, Massimiliano Grandi, Mariella Guercio, Bruna La Sorda, «The Role of AI in Identifying or Reconstituting Archival Aggregations of Digital Records and Enriching Metadata Schemas» in Luciana Duranti e Corinne Rogers, a c. di, *Artificial Intelligence and Documentary Heritage* (SCEaR Newsletter, 2024), 43–46, <https://interparestrustai.org/assets/public/dissemination/SCEaRNewsletterSpecialIssue2024ArtificialIntelligence.pdf>.

hanno notato che la qualità del testo estratto attraverso l'elaborazione OCR è discutibile e costosa da gestire.

Da ciò è possibile dedurre che l'estrazione di metadati dal documento è un'operazione ritenuta, oltre che possibile, praticabile sia tramite tecniche di elaborazione della sintassi sia di Intelligenza Artificiale, anche se c'è ancora un certo margine di miglioramento.

Oltre a sottolineare l'importanza dei metadati, nell'ambito del progetto InterPARES trust AI, è stato elaborato il concetto di "paradati". Si tratta di "informazioni sulle procedure e sugli strumenti utilizzati per creare ed elaborare le risorse informative, insieme alle informazioni sulle persone che eseguono tali procedure". Essi possono essere considerati un concetto che abbraccia i diversi aspetti che caratterizzano un processo di IA: l'ambito di applicazione, il contesto d'uso, oltre che l'algoritmo in sé. L'"Explainable AI" (XAI) chiarisce perché uno strumento ha prodotto un determinato output da un insieme di input; i paradati sono necessari per spiegare perché, come e con quali effetti un determinato strumento è stato utilizzato in un particolare contesto.

Esiste una differenza tra metadati e paradati, anche se i due concetti possono sovrapporsi. I primi servono per documentare, descrivere, conservare e gestire una risorsa informativa; i secondi sono informazioni che ne consentirebbero la comprensione e ne supporterebbero la trasparenza e l'affidabilità.²⁹⁶

"A mano a mano che le tecniche di Intelligenza Artificiale si ampliano e gli algoritmi e i modelli divengono più complessi, aumentano anche le sfide per spiegare, giustificare e fornire supporto alle azioni e alle decisioni messe in atto con un intervento umano minimo o nullo."²⁹⁷

In relazione al progetto di ricerca descritto in questa tesi, se si ipotizza l'applicazione di tecniche di Intelligenza Artificiale all'archivio digitale tematico, sarebbe utile raccogliere anche i relativi paradati, in modo da preservare l'autenticità, (identità e integrità), affidabilità, accuratezza e usabilità dei documenti.

Un altro risvolto dell'attività di estrazione automatica tramite strumenti di Intelligenza Artificiale è costituito dalla possibilità di identificare il contenuto dei documenti archiviati in un sistema di gestione o di conservazione, selezionarli in base all'ambito di riferimento, per visualizzarli altrove, ad esempio in un archivio tematico come quello progettato. Ad oggi, i sistemi citati non prevedono funzioni per estrarre automaticamente dati e documenti da rappresentare in altri sistemi, ma questa funzione è realizzabile dal punto di vista tecnico e l'archivio tematico potrebbe, in futuro, essere automaticamente alimentato attingendo da essi.

²⁹⁶ Patricia C. Franks, «The Crucial Role of Paradata in AI Governance», in Duranti e Rogers, 58–59.

²⁹⁷ Patricia C. Franks, «In the Pursuit of Archival Accountability: Positioning Paradata as AI Processual Documentation», *Society of American Archivists*, Research Forum 2023, 1.

Negli archivi delle Pubbliche Amministrazioni una delle questioni più sentite è quella della protezione dei dati personali. Anche nell'archivio tematico possono confluire dati personali e, pertanto, è necessario riflettere sulla loro tutela. Gli stessi Enti potrebbero essere restii a concedere i dati e i documenti in loro possesso per la consultazione e l'elaborazione per evitare a priori che vengano diffusi dati soggetti a tutela. Questa esigenza può essere soddisfatta attraverso le tecnologie che, pur supportando l'accesso, riescono anche a proteggere le risorse informative dalla divulgazione accidentale o da tentativi deliberati di eludere i controlli sulla privacy e sulla sicurezza. Un gruppo internazionale di ricercatori con InterPARES Trust AI (I Trust AI) sta esplorando due approcci per utilizzare l'IA al fine di affrontare le minacce alla privacy. Il primo cerca di automatizzare il processo di ricerca di dati sensibili all'interno di materiali proposti per l'accesso pubblico. Questo approccio utilizza in genere l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) e l'IA per identificare le informazioni personali all'interno di un insieme di documenti, in modo da "mascherare" le informazioni sensibili prima di renderle pubbliche. Il secondo approccio prevede di trattare tutti i materiali conservati come confidenziali e utilizza nuove *Privacy Enhancing Technologies* (Tecnologie a supporto della Privacy) per difendersi dalla pubblicazione accidentale o intenzionale dei dati. Questo approccio mira a consentire l'estrazione di informazioni dai documenti d'archivio senza fornirne l'accesso diretto ad essi, eliminando così il rischio di violazioni della privacy.

Queste tecnologie, che includono crittografia omomorfa, ambienti di esecuzione attendibili, computazione a parti multiple sicura, *differential privacy*, repository di dati personali, *Privacy Preserving Machine Learning*, e dati sintetici, consentono l'analisi di documenti d'archivio basata sull'IA senza necessità di accedere direttamente ai documenti.

L'applicazione delle *Privacy Enhancing Technologies* per rendere sicura l'applicazione dell'IA nell'analisi dei fondi archivistici è ancora agli inizi e presenta quindi incognite, ma ha la potenzialità di aiutare a trovare un equilibrio tra IA, privacy e accessibilità negli archivi.²⁹⁸ Questo può rassicurare e incoraggiare le Pubbliche Amministrazioni a mettere a disposizione del pubblico il proprio patrimonio documentario.

Per quanto riguarda l'accesso ai documenti, uno studio statunitense analizza le possibilità offerte dall'IA per agevolare l'attività di valutazione della loro idoneità. Lo studio prende in considerazione il processo di revisione del materiale non soggetto a pubblicazione ai sensi della legge sulla libertà di informazione (FOIA) in vigore negli Stati Uniti d'America. Tale processo in molti Paesi del mondo è svolto manualmente dal personale dedicato. L'applicazione di un classificatore non sostituirebbe il lavoro umano, ma potrebbe velocizzarlo selezionando e visualizzando per primi

²⁹⁸ Victoria L. Lemieux, «Balancing Act: Navigating the Nexus of AI, Privacy, and Accessibility in Archives», in Duranti e Rogers, *Artificial Intelligence and Documentary Heritage*, 39–40.

i documenti che hanno più probabilità di contenere materiale divulgabile, evidenziando le sezioni del documento con più probabilità di contenere materiale non pubblicabile, e verificando le decisioni prese tramite un addestramento dedicato²⁹⁹.

²⁹⁹ Jason R. Baron, Mahmoud F. Sayed, e Douglas W. Oard, «Providing More Efficient Access to Government Records: A Use Case Involving Application of Machine Learning to Improve FOIA Review for the Deliberative Process Privilege», *J. Comput. Cult. Herit.* 15, fasc. 1 (22 gennaio 2022): 5:14-5:17, <https://doi.org/10.1145/3481045>.

Conclusioni

La diffusione sempre maggiore di strumenti tecnologici e la creazione sempre più frequente di documenti amministrativi nativi digitali evidenzia l'importanza di disegnare e mettere in atto processi adeguati a garantire le caratteristiche di affidabilità, autenticità e accessibilità dei documenti di cui abbiamo parlato. Le Amministrazioni Pubbliche, da un lato, sono sempre più interessate da questa esigenza, dall'altro non sempre arrivano a essere pienamente consapevoli della responsabilità di cui sono investite e, di conseguenza, a mettere in atto le *best practices* di gestione informatica dei documenti e di conservazione digitale. A partire dalla formazione dell'archivio, non sempre gli Enti produttori di documenti riescono a progettare i flussi documentali nell'ottica della conservazione a lungo termine o riconoscono l'importanza della creazione e archiviazione del fascicolo e della definizione e attribuzione dei metadati. Invece, è proprio in fase di produzione dei documenti che assume importanza la progettazione dei flussi, in quanto tutte le fasi seguenti della vita del documento possono essere, in questo modo, automatizzate.

Ciò rende la formazione dell'archivio digitale tematico più difficoltosa in quanto documenti prodotti da diversi Enti spesso sono difformi nel set di metadati o nel layout e ciò implica maggiore difficoltà nell'automatizzare le eventuali elaborazioni. Inoltre, le Pubbliche Amministrazioni, da quanto ho osservato durante il progetto, preferiscono non concedere la pubblicazione del loro patrimonio informativo per cautelarsi da eventuali rimostranze. Si tende quindi a privilegiare la tutela delle informazioni, piuttosto che il diritto di accesso ad esse.

La dimensione dell'archivio tematico dipende dal numero degli Enti Pubblici della Provincia di Macerata che parteciperanno all'iniziativa, e lo sforzo, da parte loro, di ricercare nei propri archivi ibridi i dati e i documenti da trasferire nell'archivio digitale tematico è un ulteriore ostacolo alla sua alimentazione.

Se la fase di produzione e di gestione venissero svolte dagli Enti produttori sfruttando appieno e in modo razionale gli strumenti tecnologici a disposizione, si potrebbe pensare di creare un archivio tematico con un'alta garanzia di affidabilità e con una quantità di dati e documenti tale da rendere possibile l'applicazione di strumenti di Intelligenza Artificiale.

Nel ciclo di vita del documento, l'IA può avere effetti positivi in termini di automatizzazione delle attività di classificazione e di fascicolazione. Lo scopo principale dello studio di I Trust AI³⁰⁰, citato precedentemente, oltre a indagare la capacità dell'IA di arricchire gli schemi di metadati, è anche quello di capire se l'IA può supportare la creazione di aggregazioni documentali a partire da

³⁰⁰ Stefano Allegrezza, Maria Mata Caravaca, Massimiliano Grandi, Mariella Guercio, Bruna La Sorda, «The Role of AI in Identifying or Reconstituting Archival Aggregations of Digital Records and Enriching Metadata Schemas» in Duranti e Rogers, *Artificial Intelligence and Documentary Heritage*, 43–46.

documenti non ordinati o decontestualizzati, soprattutto nella fase corrente del ciclo di vita del documento. Dato che, come osservato nello studio, in molti archivi di organizzazioni pubbliche e private i documenti non vengono classificati né fascicolati oppure non trovano la corretta collocazione nelle aggregazioni, ci si chiede se l'IA possa supportare efficacemente queste attività. La risposta non è facile da trovare e le promesse dell'IA in questo ambito non sono, al momento, molto incoraggianti.

Restituire la classificazione e la fascicolazione dei documenti che, in prospettiva, confluirebbero nell'archivio tematico implica che gli Enti produttori abbiano svolto questa attività in fase corrente oppure che si cerchi di ricostruire le aggregazioni a posteriori. Quest'ultima ipotesi costituirebbe un progetto a sé per il quale sarebbero necessarie competenze archivistiche di livello avanzato. Per questi motivi, e anche perché è un ambito in corso di trasformazione e di analisi, l'applicazione dell'IA alla classificazione dei documenti non viene approfondita in questo lavoro.

Un risvolto della relazione tra IA e ambiente che sta attirando una certa attenzione riguarda l'utilizzo massiccio dei dati e dell'Intelligenza Artificiale per gestire i rifiuti. Nel contesto dell'evoluzione verso smart city sempre più sostenibili e governate dall'IoT, il *waste management* – inteso come gestione intelligente, efficace ed efficiente di ogni tipologia di rifiuto – diventa il terreno privilegiato per l'esplorazione e l'applicazione delle nuove frontiere dell'IA, che grazie all'elaborazione e al monitoraggio di una gran mole di dati garantisce da una parte l'efficienza della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti, dall'altra l'equità fiscale attraverso un calcolo accurato, puntuale e dimostrabile di quanto il cittadino e l'azienda conferiscono.³⁰¹ Durante queste attività di elaborazione e monitoraggio dei dati possono essere prodotti anche documenti, che devono essere gestiti e conservati. Anche questo tema è abbastanza ampio da poter essere oggetto di uno studio a sé.

La capacità di capire le caratteristiche tecniche dei diversi sistemi che ho analizzato e di effettuarne una selezione, così come di immaginare le prospettive future del progetto, comprese quelle offerte dall'IA, è derivata dalla partecipazione a eventi formativi e dal confronto con persone che lavorano in ambito informatico. Una sfida del progetto è stata quella di sconfinare dal mio ambito di formazione, cioè quello umanistico, per tentare di avvicinarmi all'ambito informatico e di analisi dei dati. Le differenze nella modalità di ragionamento dei miei interlocutori informatici hanno comportato, da parte mia, una difficoltà nel tentativo di spiegare come immaginavo il risultato finale e, dall'altra parte, nel proporre soluzioni idonee alla sua realizzazione. Tuttavia, la necessità di creare un prodotto facilmente utilizzabile e orientato all'utente ha costituito un terreno comune sulla base

³⁰¹ Fabrizio Paonessa, «AI e gestione dei rifiuti: strumenti intelligenti per una raccolta più efficiente», *Agenda Digitale*, 6 marzo 2024, <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/ai-e-gestione-dei-rifiuti-strumenti-intelligenti-per-una-raccolta-piu-efficiente/>.

del quale siamo riusciti a trovare una strada accessibile ed efficace, che ha diverse possibilità di evoluzione.

Bibliografia

- Agenzia delle Entrate. «Accesso documentale - Che cos'è». Consultato 23 luglio 2024. <https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/accesso-documentale/infogen-accesso-documentale-cittadini>.
- «Agenzia europea dell'ambiente». Consultato 31 maggio 2024. <https://www.eea.europa.eu/it>.
- AgID. «Web Analytics Italia». Consultato 7 agosto 2024. <https://webanalytics.italia.it>.
- «Allegato 6 - Comunicazione tra AOO di Documenti Amministrativi Protocollati». Consultato 12 luglio 2024. https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/allegato_6_comunicazione_tra_aoo_di_documenti_amministrativi_protocollati.pdf.
- Amazon Web Services, Inc. «Front end e back end: confronto tra sviluppo di applicazioni - AWS». Consultato 11 luglio 2024. <https://aws.amazon.com/it/compare/the-difference-between-frontend-and-backend/>.
- «Ambiente». In *Treccani*. Consultato 28 aprile 2024. <https://www.treccani.it/enciclopedia/ambiente/>.
- «Ambiente». In *Treccani*. Diritto internazionale. Consultato 24 maggio 2024. <https://www.treccani.it/enciclopedia/ambiente-diritto-internazionale/>.
- «Ambiente | EUR-Lex». Consultato 29 aprile 2024. <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/environment.html>.
- «Ambiente - GoodPA». Consultato 29 agosto 2024. <https://dati.regione.marche.it/group/ambiente>.
- «Atto unico europeo». Consultato 24 maggio 2024. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:11986U/TXT>.
- Atzeni, Paolo, Stefano Ceri, Piero Fraternali, Stefano Paraboschi, e Riccardo Torlone. *Basi di dati*. VI. Milano: McGraw-Hill, 2023.
- Baron, Jason R., Mahmoud F. Sayed, e Douglas W. Oard. «Providing More Efficient Access to Government Records: A Use Case Involving Application of Machine Learning to Improve FOIA Review for the Deliberative Process Privilege». *J. Comput. Cult. Herit.* 15, fasc. 1 (22 gennaio 2022): 5:1-5:19. <https://doi.org/10.1145/3481045>.
- Basile, Giovanna, e Eugenio Benacci. *Compendio di Diritto dell'Ambiente*. XII. Napoli: Simone, 2022.
- «Breve guida alle borse di dottorato PON R&I 2014-2020 su tematiche Green e dell'Innovazione». Associazione dottorandi e dottori di ricerca in Italia, febbraio 2022.
- Camera dei deputati. «Conferenza sull'intelligenza artificiale - Bruxelles, 28-29 gennaio 2024», gennaio 2024. <https://temi.camera.it/leg19/dossier/OCD18-19517/conferenza-sull-intelligenza-artificiale-bruxelles-28-29-gennaio-2024.html>.
- «Certificazione ambientale». In *Treccani*. Consultato 24 maggio 2024. <https://www.treccani.it/enciclopedia/certificazione-ambientale>.
- «Circolare n. 61/2013 - Disposizioni del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, convertito con modificazioni dalla L. 17 dicembre 2012, n. 221 in tema di accessibilità dei siti web e servizi informatici. Obblighi delle Pubbliche Amministrazioni.» Agenzia per l'Italia Digitale. Consultato 5 agosto 2024. https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/circolari/circolare-accessibilita_29_marzo_2013.pdf.
- Cisneros, Mike. «What Is a Slopegraph?» *Storytelling with data*, 2020. <https://www.storytellingwithdata.com/blog/2020/7/27/what-is-a-slopegraph>.
- «Città metropolitane e province», 22 settembre 2022. <https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1104880.pdf>.
- «Codice dell'Amministrazione Digitale (D. lgs. 82/2005)», 7 marzo 2005.

- Commissione Europea. «Dati aperti e serie di dati di elevato valore: Guida all'accesso passo-passo». Consultato 29 agosto 2024. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/factpages/open-data-and-high-value-datasets-step-step-access-guide>.
- Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni - Una strategia europea per i dati (2020). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0066>.
- Corti, Daniele. «Progettazione di una base di dati», 2013. https://www.ingdanielecorti.it/wp-content/uploads/2020/09/03_01_Progettazione_DB.pdf.
- D'Andrea, Andrea. «Data, Metadata, Linked Open Data in archeologia». Consultato 29 agosto 2024. <https://www.slideshare.net/slideshow/andrea-dandrea-data-metadata-linked-open-data-in-archeologia/45931600>.
- «Data set». In *Treccani*. Consultato 3 settembre 2024. https://www.treccani.it/enciclopedia/dataset_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/.
- «Data.Gov». Consultato 4 settembre 2024. <https://data.gov/>.
- «Data.gov.uk». Consultato 4 settembre 2024. <https://www.data.gov.uk/>.
- «Dati - Sistema nazionale protezione ambiente». Consultato 29 agosto 2024. <https://www.snpambiente.it/dati/>.
- «Dati.gov.it | Contesto normativo». Consultato 29 agosto 2024. <https://www.dati.gov.it/contesto-normativo>.
- Decisione (UE) 2019/61 della Commissione, del 19 dicembre 2018, relativa al documento di riferimento settoriale sulle migliori pratiche di gestione ambientale, sugli indicatori di prestazione ambientale settoriale e sugli esempi di eccellenza per la pubblica amministrazione a norma del regolamento (CE) n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS). (2019).
- «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152», 2006. <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2006-04-03;152>.
- «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Allegato I, Parte IV», 2006.
- «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Art. 189», 2006.
- «Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Titolo III bis - L'autorizzazione integrata ambientale», 2006.
- «Decreto Ministeriale n. 1061 del 10-8-2021», agosto 2021. <https://www.mur.gov.it/it/atti-e-normativa/decreto-ministeriale-n-1061-del-10-8-2021>.
- «Deliberazione 2 agosto 2002 - Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia.» Consultato 10 giugno 2024. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2002/10/30/02A12161/sg>.
- Designers Italia, Dipartimento per la trasformazione digitale, AgID. «Design system Italia», 9 luglio 2024. <https://designers.italia.it/design-system/>.
- «Dichiarazione di Rio - 1992». Consultato 29 aprile 2024. <https://www.isprambiente.gov.it/files/agenda21/1992-dichiarazione-rio.pdf>.
- «Dichiarazione universale sugli archivi». ICA, 2010. <https://www.ica.org/resource/universal-declaration-on-archives-uda/>.
- Dipartimento per la trasformazione digitale. «Dati e interoperabilità». Consultato 11 luglio 2024. <https://innovazione.gov.it/progetti/dati-e-interoperabilita/>.
- Dipartimento per la trasformazione digitale. «Pubblicate le Linee guida di design per i siti e i servizi online delle PA». Consultato 7 agosto 2024. <https://innovazione.gov.it/notizie/articoli/pubblicate-le-linee-guida-di-design-per-i-siti-e-i-servizi-online-delle-pa/>.
- «Direttiva (UE) 2019/1024 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'apertura dei dati e al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico», 20 giugno 2019.
- Duranti, Luciana. «Il documento archivistico», 2014. http://interpres.org/display_file.cfm?doc=ip2-3_dissemination_bc_duranti_archivistica_2014.pdf.

- Duranti, Luciana, e Corinne Rogers, a c. di. *Artificial Intelligence and Documentary Heritage*. SCEaR Newsletter, 2024. <https://interparestrustai.org/assets/public/dissemination/SCEaRNewsletterSpecialIssue2024ArtificialIntelligence.pdf>.
- «Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems - ISO 9241». Consultato 5 agosto 2024. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>.
- European Union. «Dataset relativi al tema dell'osservazione della Terra e all'ambiente». Consultato 29 agosto 2024. https://data.europa.eu/data/datasets?locale=en&hvdCategory=c_dd313021&page=1.
- «FEED RSS - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - VAS - VIA - AIA». Consultato 29 ottobre 2024. <https://va.mite.gov.it/it-IT/Home/Feed>.
- ForumPA. «Interoperabilità e servizi digitali: il ruolo delle tecnologie per una gestione dei dati che abilita la rivoluzione dell'IA». Consultato 11 luglio 2024. <https://www.forumpa.it/confronti-convegni/interoperabilita-e-servizi-digitali-il-ruolo-delle-tecnologie-per-una-gestione-dei-dati-che-abilita-la-rivoluzione-dellia/>.
- Franks, Patricia C. «In the Pursuit of Archival Accountability: Positioning Paradata as AI Processual Documentation». *Society of American Archivists*, Research Forum 2023.
- «Governance economica | Note tematiche sull'Unione europea | Parlamento Europeo», 30 settembre 2023. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/87/governance-economica>.
- <https://deming.org/>. «PDSA Cycle - The W. Edwards Deming Institute». Consultato 27 aprile 2024. <https://deming.org/explore/pdsa/>.
- «I Centri tematici del Sistema informativo nazionale ambientale». Consultato 23 maggio 2024. <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00063600/63613-comunicato-ctn.pdf>.
- Iacono, Martina. «La disciplina in materia di accesso. Accesso documentale e accesso civico». Consultato 23 luglio 2024. <https://www.diritto.it/la-disciplina-in-materia-di-accesso-accesso-documentale-e-accesso-civico/>.
- «Il nuovo Programma per l'ambiente e l'azione per il clima LIFE 2021-2027 | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica». Consultato 31 maggio 2024. <https://www.mase.gov.it/pagina/il-nuovo-programma-l-ambiente-e-l-azione-il-clima-life-2021-2027>.
- «Il regime delle autorizzazioni ambientali». Consultato 31 maggio 2024. https://www.fi.camcom.gov.it/sites/default/files/uploads/Registri_Albi_Certificazioni/Ambiente/Convegni_e_Seminari/MODULO%20%20-%20AUTORIZZAZIONI.pdf.
- «Informazione». In *Treccani*. Consultato 3 settembre 2024. <https://www.treccani.it/enciclopedia/informazione/>.
- «INSPIRE | Commissione Europea». European Commission, 9 luglio 2020. <https://joinup.ec.europa.eu/collection/inspire>.
- «INSPIRE | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica». Consultato 29 agosto 2024. <https://www.mase.gov.it/pagina/inspire>.
- «INSPIRE Geoportal». Consultato 29 agosto 2024. <https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/srv/ita/catalog.search#/home>.
- «ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica». Consultato 23 maggio 2024. <https://www.mase.gov.it/pagina/ispra-istituto-superiore-la-protezione-e-la-ricerca-ambientale>.
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. «Normativa in materia di VAS nazionale e delle regioni e province autonome». Consultato 28 maggio 2024. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-ambientale-strategica-vas/normativa-via>.

- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. «Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA)». Consultato 23 maggio 2024. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/reti-e-sistemi-informativi-ambientali/sistema-informativo-nazionale-ambientale-sina>.
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. «Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)». Consultato 28 maggio 2024. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/autorizzazioni-e-valutazioni-ambientali/valutazione-di-impatto-ambientale-via>.
- Italia Domani. «Dati e interoperabilità». Consultato 24 agosto 2024. <https://www.italiadomani.gov.it:443/content/sogei-ng/it/it/Interventi/investimenti/dati-e-interoperabilita.html>.
- Knaflig Nussbaumer, Cole. «A Google Example: Preattentive Attributes». *Storytelling with data*, 2011. <https://www.storytellingwithdata.com/blog/2011/10/google-example-preattentive-attributes>.
- . *Data storytelling. Generare valore dalla rappresentazione delle informazioni*. Milano: Apogeo, 2016.
- . *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. John Wiley & Sons, 2015.
- . «What Makes Good Data Visualization?» *Storytelling with data*, 17 luglio 2011. <https://www.storytellingwithdata.com/blog/2011/07/what-makes-good-data-visualization>.
- «La Politica Ambientale Dell’Unione Europea - EUR-Lex». Consultato 28 maggio 2024. <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/glossary/eu-environmental-policy.html>.
- «La SNSvS | Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica». Consultato 10 giugno 2024. <https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>.
- «L’accesso alle informazioni ambientali | Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica». Consultato 10 giugno 2024. <https://www.mase.gov.it/pagina/laccesso-alle-informazioni-ambientali>.
- «Le politiche ambientali dell’Unione europea». Consultato 24 maggio 2024. <https://www.commissariobonificadiscariche.governo.it/media/2868/stralcio-politiche-ambientali-ue.pdf>.
- «LEGGE 7 agosto 1990, n. 241», 1990.
- «LEGGE 9 gennaio 2004, n. 4», 2004.
- «LEGGE n. 111/23 - Delega al Governo per la revisione del sistema tributario e termini di attuazione», 9 agosto 2023.
- Legislazione europea in materia di dati aperti. Consultato 29 agosto 2024. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/legislation-open-data>.
- «Linea di indirizzo sull’interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni - Allegato A», 2020. <https://trasparenza.agid.gov.it/download/4608.html>.
- «Linee guida di design per i siti internet e i servizi digitali della PA». Agenzia per l’Italia Digitale. Consultato 6 agosto 2024. <https://docs.italia.it/italia/design/lg-design-servizi-web/it/versione-corrente/index.html>.
- «Linee guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico». Agenzia per l’Italia Digitale. Consultato 29 agosto 2024. <https://docs.italia.it/italia/daf/lg-patrimonio-pubblico/it/stabile/index.html>.
- «Linee Guida recanti regole tecniche per l’apertura dei dati e il riutilizzo dell’informazione del settore pubblico». Agenzia per l’Italia Digitale. Consultato 29 agosto 2024. https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/lg-open-data_v.1.0_1.pdf.
- «Linee Guida sulla formazione, gestione e conservazione dei documenti informatici». Agenzia per l’Identità Digitale, 2020. https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/linee_guida_sul_documento_informatico.pdf.

- «Linee guida sull'accessibilità degli strumenti informatici». Agenzia per l'Italia Digitale. Consultato 8 agosto 2024. <https://docs.italia.it/AgID/documenti-in-consultazione/lg-accessibilita-docs/it/stabile/requisiti-tecnici-accessibilita-strumenti-informatici.html>.
- «Linee Guida sull'interoperabilità tecnica delle Pubbliche Amministrazioni». Agenzia per l'Identità Digitale, 2023. https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/linee_guida_interoperabilit_tecnica_pa.pdf.
- «Linee Guida Tecnologie e standard per la sicurezza dell'interoperabilità tramite API dei sistemi informatici». Agenzia per l'Identità Digitale, 2022. https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/linee_guida_tecnologie_e_standard_sicurezza_interoperabilit_api_sistemi_informatici.pdf.
- «L'intelligenza artificiale per lo sviluppo sostenibile». Consultato 29 aprile 2024. <https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/attivita/editoria/VOLUME%20FULL%2014%20digital%20LIGHT.pdf>.
- «Manuale operativo di design per i siti e i servizi digitali della Pubblica Amministrazione». Designers Italia. Consultato 7 agosto 2024. <https://docs.italia.it/italia/designers-italia/manuale-operativo-design-docs/it/versions-corrente/index.html>.
- Michetti, Giovanni. «Un approccio manageriale ai sistemi di gestione documentale: la serie ISO 30300». A cura di Maria Luisa Lombardo e Paola Carucci. *Archivi informatici. Problemi aperti nelle esperienze attuali e nelle prospettive future*, Archivi e cultura, XLVI–XLVII (2014 2013): 99–120.
- Migliori prestazioni ambientali: Sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS) | EUR-Lex. Consultato 24 maggio 2024. <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/better-environmental-performance-community-eco-management-and-audit-scheme-emas.html>.
- MiM - Ministero dell'istruzione e del Merito. «Accesso agli atti, civico, FOIA». Consultato 25 luglio 2024. <https://miur.gov.it/accesso-agli-atti-civico-foia>.
- Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. «Accesso Civico generalizzato». Consultato 30 agosto 2024. <https://www.lavoro.gov.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti/pagine/accesso-civico-generalizzato>.
- Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. «Accesso Civico semplice». Consultato 30 agosto 2024. <https://www.lavoro.gov.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti/pagine/accesso-civico-semplice>.
- «Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica». Consultato 23 maggio 2024. <https://www.mase.gov.it/>.
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. «Registro Elettronico Nazionale sulla Tracciabilità dei Rifiuti». Consultato 24 maggio 2024. <https://www.rentri.gov.it/>.
- Nielsen, Jakob. «How Users Read on the Web». *Nielsen Norman Group*, 30 settembre 1997. <https://www.nngroup.com/articles/how-users-read-on-the-web/>.
- Normativa dell'Unione europea sulla gestione dei rifiuti | EUR-Lex. Consultato 24 maggio 2024. <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/eu-waste-management-law.html>.
- «Obiettivi di sviluppo sostenibile e politiche europee. Dal Green Deal al Next Generation EU». Consultato 24 maggio 2024. https://asvis.it/public/asvis2/files/Pubblicazioni/Quaderno_Obiettivi_di_sviluppo_sostenibile_e_politiche_europee.pdf.
- «Ontologia informatica». In *Treccani*. Consultato 4 settembre 2024. [https://www.treccani.it/enciclopedia/ontologia-informatica_\(Lessico-del-XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/ontologia-informatica_(Lessico-del-XXI-Secolo)/).
- ONU Italia. «Agenda 2030», 25 aprile 2024. <https://unric.org/it/agenda-2030/>.
- Open Knowledge. «The Open Definition». Consultato 29 agosto 2024. <https://opendefinition.org/>.
- Paonessa, Fabrizio. «AI e gestione dei rifiuti: strumenti intelligenti per una raccolta più efficiente». *Agenda Digitale*, 6 marzo 2024. <https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/ai-e-gestione-dei-rifiuti-strumenti-intelligenti-per-una-raccolta-piu-efficiente/>.

- «Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) - Regione Marche». Consultato 21 giugno 2024. [https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Rifiuti-e-bonifiche/Rifiuti#21814_PRGR-2015-\(vigente\)](https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Ambiente/Rifiuti-e-bonifiche/Rifiuti#21814_PRGR-2015-(vigente)).
- «Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione. Ed. 2024-26». Agenzia per l'Italia Digitale, 2023. https://www.agid.gov.it/sites/agid/files/2024-05/piano_triennale_per_linformatica_nella_pa_2024-2026_0.pdf.
- Pigliapoco, Stefano. *Documentare Archiviare Conoscere. Formare e conservare la memoria nel contesto digitale*. Lucca: Civita Editoriale, 2022.
- . «Lo standard ISO 14721 per la conservazione di contenuti digitali: prospettive di applicazione». In *Conservare il digitale: riflessioni su modelli archivistici, figure professionali e soluzioni applicative*, di Stefano Pigliapoco. ITA, 2010. <https://u-pad.unimc.it/handle/11393/42058>.
- Pisanu, Efisio Alfio. «Intelligenza artificiale. Prospettive di disciplina e principi di legalità algoritmica nelle attività svolte dalle Pubbliche Amministrazioni». Maggioli Editore, 18 dicembre 2023. https://www.lagazzettadeglientilocali.it/wp-content/uploads/916.68509_Pisanu_Intelligenza-Artificiale.pdf.
- Polillo, Roberto. *Plasmare il web. Road map per siti di qualità*. Milano: Apogeo, 2006.
- «Politica ambientale: principi generali e quadro di riferimento | Note tematiche sull'Unione europea | Parlamento Europeo», 30 settembre 2023. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/71/politica-ambientale-principi-generalie-quadro-di-riferimento>.
- «Poteri autorizzatori e poteri di controllo della Pubblica Amministrazione. Profili generali e di tutela dell'ambiente.» Consultato 31 maggio 2024. https://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/manuali-linee-guida/MLG_160_17.pdf.
- «Programma nazionale per la ricerca 2021-2027». Ministero dell'Università e della Ricerca, 2020. <https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2021-01/Pnr2021-27.pdf>.
- Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio riguardante norme armonizzate sull'accesso equo ai dati e sul loro utilizzo (normativa sui dati) (2022). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0068&from=IT>.
- Qualità PA. «Accesso agli atti (Legge 241/90)». Consultato 23 luglio 2024. <http://qualitapa.gov.it/sitoarcheologico/relazioni-con-i-cittadini/comunicare-e-informare/comunicazione-esterna/accesso-agli-atti-legge-24190/>.
- Qualità PA. «Banca dati». Consultato 24 agosto 2024. <http://qualitapa.gov.it/sitoarcheologico/relazioni-con-i-cittadini/utilizzare-gli-strumenti/banca-dati/index.html>.
- «Regione Marche > rss». Consultato 29 ottobre 2024. <https://www.regione.marche.it/rss>.
- Regolamento (UE) 2022/868 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2022 relativo alla governance europea dei dati e che modifica il regolamento (UE) 2018/1724 (Regolamento sulla governance dei dati) (2022). <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/868/oj/ita>.
- «Regole tecniche per il protocollo informatico ai sensi degli articoli 40-bis, 41, 47, 57-bis e 71, del Codice dell'amministrazione digitale di cui al decreto legislativo n. 82 del 2005.», 3 dicembre 2013.
- Rey, Guido M. «Banche dati e basi di dati». In *Treccani - Enciclopedia delle scienze sociali*, 1991. https://www.treccani.it/enciclopedia/banche-dati-e-basi-di-dati_%28Enciclopedia-delle-scienze-sociali%29/.
- «Riferimenti normativi e linee guida regionali». Consultato 29 agosto 2024. <https://www.dati.gov.it/riferimenti-normativi-linee-guida-regionali>.
- «Rifiuti – Sistema nazionale protezione ambiente». Consultato 29 agosto 2024. <https://www.snpambiente.it/dati/rifiuti-2/>.

- Rolando, Flavia. «L'attuazione Del Principio Di Integrazione Ambientale Nel Diritto Dell'Unione Europea». *DPCE Online* 58, fasc. SP2 (31 maggio 2023). <https://doi.org/10.57660/dpceonline.2023.1905>.
- Romiti, Antonio. *Le principali sentenze sul protocollo delle pubbliche amministrazioni: casistica, commento e note sentenza per sentenza / Antonio Romiti*. Viareggio: SAL, 1995.
- Sassone, Stefano. *La gestione documentale e la tracciabilità dei rifiuti*. III ed. Roma: EPC Editore, 2021.
- «SAT for E-Procurement», 20 marzo 2018. <https://joinup.ec.europa.eu/collection/european-interoperability-reference-architecture-eira/solution/sat-e-procurement>.
- «SAT for Open Data», 10 ottobre 2017. <https://joinup.ec.europa.eu/collection/european-interoperability-reference-architecture-eira/solution/sat-open-data>.
- «Segnatura di protocollo informatico». XSLT. Agenzia per l'Italia Digitale, 29 maggio 2023. <https://github.com/AgID/protocollo-comunicazione-aoo>.
- «Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI)». Ministero dello Sviluppo Economico; Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2020 2014. <http://politichecoazione.governo.it/it/politica-di-coesione/strategie-tematiche-e-territoriali/strategie-tematiche/strategia-di-specializzazione-intelligente-s3/s3-nella-programmazione-2014-2020/strategia-nazionale-di-specializzazione-intelligente-snsi/>.
- «Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa», 28 dicembre 2000.
- «The European Interoperability Framework in Detail». European Commission. Consultato 11 luglio 2024. <https://joinup.ec.europa.eu/collection/nifo-national-interoperability-framework-observatory/european-interoperability-framework-detail>.
- «Trattato di Amsterdam». Consultato 24 maggio 2024. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:11997D/TXT>.
- Trattato sull'Unione europea o Trattato di Maastricht (1992). <http://data.europa.eu/eli/treaty/teu/sign/ita>.
- «Trattato sull'Unione Europea, Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea». Consultato 29 aprile 2024. https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/file/repository/relazioni/libreria/novita/XVII/Trattato_sull_unione_europea.pdf.
- Treccani. «Dato». Consultato 3 settembre 2024. <https://www.treccani.it/vocabolario/dato/>.
- «Tutela dell'ambiente in Costituzione». Consultato 31 maggio 2024. <https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/01299303.pdf>.
- Ufficio Scolastico Provinciale - Rieti. «Guida di accesso agli atti amministrativi e alla Trasparenza». Consultato 23 luglio 2024. https://www.usp-rieti.it/attachments/article/955/guida-accesso_atti_amministrativi.pdf.
- «Una nuova agenda strategica 2019-2024». Consultato 24 maggio 2024. <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2019/06/20/a-new-strategic-agenda-2019-2024/>.
- Università degli studi di Macerata*. «UniMc e ARPAM, accordo per la transizione digitale». Consultato 22 dicembre 2024. <https://www.unimc.it/it/unimc-comunica/comunicati-stampa/comunicati-stampa-2023/unimc-e-arpam-accordo-per-la-transizione-digitale-1>.
- W3C. «Web Services Architecture». Consultato 30 agosto 2024. <https://www.w3.org/TR/ws-arch/>.