

ALMA MATER STUDIORUM · UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI SCIENZE
Corso di Laurea in Informatica

**UN'ESPERIENZA DI
RAPPRESENTAZIONE DI DATI
DI CATALOGHI DIGITALI IN
LINKED OPEN DATA:
IL CASO DELLA FONDAZIONE ZERI**

**Relatore:
Chiar.mo Prof.
FABIO VITALI**

**Presentata da:
CIRO MATTIA GONANO**

**Co-relatori:
SILVIO PERONI
FRANCESCA TOMASI**

**Sessione 1
2013-2014**

A papà e mamma.

Indice

1	Introduzione	1
2	I Linked Open Data in ambito archivistico	5
2.1	L'eredità culturale: dai graffiti ad oggi	5
2.1.1	Una rete multiforme	6
2.1.2	Il web semantico	6
2.1.3	Giant Global Graph e Linked Open Data	7
2.2	I LOD per l'eredità culturale	8
2.2.1	LOD e archivi	9
2.3	Un caso concreto: Zeri e LODE	12
2.3.1	L'archivio fotografico Zeri	12
2.3.2	Il database e la scheda F	13
2.3.3	Verso un nuovo modello: CIDOC-CRM	18
2.3.4	CIDOC-CRM e FRBR	20
3	Il progetto Zeri e LODE	23
3.1	Modello preliminare	23
3.2	Requisiti	27
4	Mappatura	29
4.1	Il modello per RDF	29
4.1.1	L'ontologia F Entry Ontology	30
4.2	La mappatura	33
4.2.1	Oggetto fotografico e Scheda F	34

4.2.2	Livello Work	34
4.2.3	Livello Manifestation	34
4.2.4	Livello Item	36
4.2.5	Proprietà della Scheda F	37
5	Implementazione tecnica	39
5.1	Analisi dei dati	39
5.2	Scelta del linguaggio e delle tecnologie	41
5.3	Implementazione interna	44
5.3.1	Panoramica di funzionamento	44
5.3.2	Ontologie utilizzate	44
5.3.3	Dettaglio procedurale della classe FZeriParserSchedaF	45
6	Valutazione	59
	Conclusioni	61
A	Mappatura	63
B	Tracciati	71
C	Campi del dataset Zeri effettivamente in uso	81
D	Esempio di conversione	85
	Bibliografia	101

Elenco delle figure

2.1	Evoluzione del web, in [POL 2009]	7
2.2	Evoluzione dei dataset pubblicati in LOD (fonte: http://lod-cloud.net)	10
2.3	I vostri LOD sono a 5 stelle? [BER 2006]	11
2.4	Esempio di scheda F (fonte: http://www.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/)	15
2.5	I quattro livelli di FRBR e le relazioni con le entità del gruppo 2	21
3.1	Workflow di sviluppo	24
3.2	Vista parziale di una scheda dell'archivio Zeri online (http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda.jsp?tipo_scheda=F&id=10155)	24
4.1	Le relazioni e classi principali definite in FEO - diagramma Graffoo (http://www.essepuntato.it/graffoo)	32
A.1	Mappatura iniziale - 1	68
A.2	Mappatura iniziale - 2	69
A.3	Mappatura iniziale - 3	70

Elenco delle tabelle

A.1	Mappatura effettiva da Scheda F a CIDOC-CRM	63
B.1	Tracciato Scheda F	71
B.2	Tracciato Scheda OA	75
B.3	Tracciato archivio: descrizione archivio	77
B.4	Tracciato archivio: autori opere	77
B.5	Tracciato archivio: bibliografia	77
B.6	Tracciato archivio: allegati	78
B.7	Tracciato archivio: autori fotografi	78

Capitolo 1

Introduzione

La gestione dell'informatizzazione degli archivi riguardanti beni culturali e eredità culturale è da tempo argomento di discussione critico sia per gli archivisti che per gli informatici.

Da quando i computer sono diventati parte della vita e delle tecnologie utilizzate quotidianamente, la sfida, in questo come in altri campi, è quella di "informatizzare" gli storici cataloghi cartacei, ovvero trasformare schedari, libri mastri e altre forme di catalogazione in dati gestibili da una macchina.

Tale sfida risulta ancora più difficile se si aggiunge, oltre alla indispensabile elaborazione e trascrittura dei dati, l'analisi, la scelta e la modellazione di formati fruibili e interoperabili tra di loro, la creazione cioè di standard che possano essere di riferimento alle varie entità deputate alla conservazione di tali dati; per dare una soluzione a questo problema, nel tempo si sono costituiti gruppi più o meno autorevoli e ognuno ha prodotto dei modelli più o meno utilizzabili e allo stesso modo più o meno diffusi e applicati.

Oltre a questa frammentazione, normalmente a livello nazionale, i modelli definiti soffrono spesso, in particolare i più datati, di una significativa aderenza al modello precedente, ovvero la scheda cartacea, con la conseguente definizione di standard molto ricchi in dettaglio ma poveri in profondità e riferimenti incrociati: è il caso, ad esempio nel mondo bibliografico, dei

vari standard *MARC*¹ nazionali e del tentativo di unificarli con il modello *Unimarc*².

Lo sforzo è quindi quello di ripensare i modelli esistenti in un'ottica di unificazione, in particolare grazie all'evoluzione del web e all'imponente crescita dei LOD (vedi 2.1.2), per riconvertire le informazioni in dati collegati e disponibili in rete.

In questa relazione verrà esaminato un caso concreto di questa esigenza di riconversione e apertura: l'archivio fotografico della *Fondazione Federico Zeri*, una delle più grandi collezioni di fotografie di opere d'arte esistenti a livello mondiale.

Per l'informatizzazione e la catalogazione dell'eredità culturale, in Italia il Ministero dei Beni Culturali ha istituito un gruppo, l'*Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione* (ICCD) il quale, tra le altre cose, ha prodotto una serie di normative e modelli³ da utilizzare a seconda della natura del bene in questione.

Il modello per la fotografia è chiamato *Scheda F* e contiene un ricco insieme di campi per la descrizione degli oggetti fotografici, pur soffrendo delle limitazioni viste poc'anzi. Tale modello è quello utilizzato dalla *Fondazione Federico Zeri* per il catalogo dell'importante archivio fotografico raccolto da Zeri durante la sua carriera; le singole schede sono disponibili per la visualizzazione, grazie anche all'imponente lavoro di digitalizzazione, online.

L'obiettivo del progetto è portare tale disponibilità di informazione ad un livello successivo, standard, fruibile e interoperabile tramite la conversione dell'attuale base di dati nel dominio di Linked Open Data, strutturando il modello in modo che possa essere da esempio per progetti di conversione di archivi analoghi.

È stata quindi effettuata un'analisi approfondita sulla struttura dei dati attuale e sulle ontologie disponibili e utilizzate al momento nel campo dell'eredità culturale, che ha permesso di formulare una mappatura delle in-

¹<http://www.loc.gov/marc/>

²<http://it.wikipedia.org/wiki/UNIMARC>

³<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/204/normative>

formazioni catalografiche in statement RDF e la modellazione di un'ontologia specifica definita *F Entry Ontology* (cap. 4).

Di rilevanza fondamentale durante la fase di analisi e modellazione è stata la necessità di avere una mappatura che permettesse il maggior grado possibile di automazione, vista l'imponenza degli archivi di partenza.

L'effettiva implementazione (cap. 5) è stata realizzata in un set di script Python tenendo presente i requisiti di modularità, flessibilità e riuso del codice.

Capitolo 2

I Linked Open Data in ambito archivistico

2.1 L'eredità culturale: dai graffiti ad oggi

Tramandare le conoscenze e le esperienze dal vecchio al giovane è un'impresa che ha coinvolto l'uomo fin dal primo segno tracciato sulla parete della caverna che gli dava riparo.

L'importanza di lasciare in eredità il sapere accumulato così che chi fosse venuto dopo avesse potuto comprenderlo, rettificarlo e migliorarlo è stata fondamentale durante tutta l'evoluzione culturale dell'uomo, permettendo continue applicazioni, riusi e affinamenti di un corpus enciclopedico sempre più vasto e utile.

In parallelo al miglioramento del sapere in sé è avvenuto un miglioramento dei mezzi per la trasmissione di quest'ultimo, in termini di comprensibilità, durabilità e praticità. Con i racconti omerici e i Vangeli del tutto sensibili a riletture e deformazioni a causa della trasmissione orale, nacquero le immense biblioteche monacensi; la stampa seriale superò il limite della scarsa diffusione e accessibilità di queste ultime. La fotografia e la microfotografia permisero una riproducibilità più rapida ed affidabile, i computer la migliorarono ulteriormente assieme alla risoluzione (seppur parziale) dei problemi

di conservazione.

2.1.1 Una rete multiforme

Ai giorni nostri, le reti di computer (e più nello specifico, Internet) hanno permesso una maggiore pervasività e disponibilità dell'informazione, accessibile ormai a chiunque in tempi pressoché istantanei, per quanto riguarda sia la fruizione sia la creazione di contenuti e conoscenze.

Tale velocità e apertura è allo stesso tempo il suo punto di forza e di debolezza: i problemi attuali sono infatti l'autorevolezza (e il conseguente “rumore digitale”) ma soprattutto la definizione di formati standard comuni per definizione, fruizione e riuso delle informazioni.

2.1.2 Il web semantico

Il potere principale della rete è quello, appunto, di essere una rete, ovvero di poter interconnettere pezzi (*risorse*) di informazione presenti in “luoghi” diversi tra di loro e permettere di seguire un percorso in base ai collegamenti propri della risorsa che stiamo esaminando, fin dalla prima formulazione dello standard HTML.

Oggi assistiamo ad una evoluzione (fig. 2.1) del modo di fruire la rete nell'interconnessione non solo dei documenti, ai quali era inizialmente limitato il web, ma anche degli utenti (Web 2.0); tale evoluzione sta procedendo nella direzione del *web semantico*, dove tutto (documenti, utenti, concetti, persone, etc.) è considerato una *risorsa* ed è collegato e collegabile con altre risorse, idealmente racchiudendo tramite tale struttura a grafo tutta l'informazione umana (Web 3.0¹).

Il web semantico si concentra quindi:

¹Il nome *Web 3.0* è stato usato inizialmente da Jeffrey Zeldman [ZEL 2006] e quindi ripreso da Tim Berners-Lee [SHA 2006] in riferimento ad un web più “intelligente” che comprenda, oltre all'informazione aperta e strutturata, anche connessione onnipresente, formati aperti, dati nella nuvola e più in generale l'abbandono del legame alla “fisicità” degli strumenti per l'accesso alla rete stessa

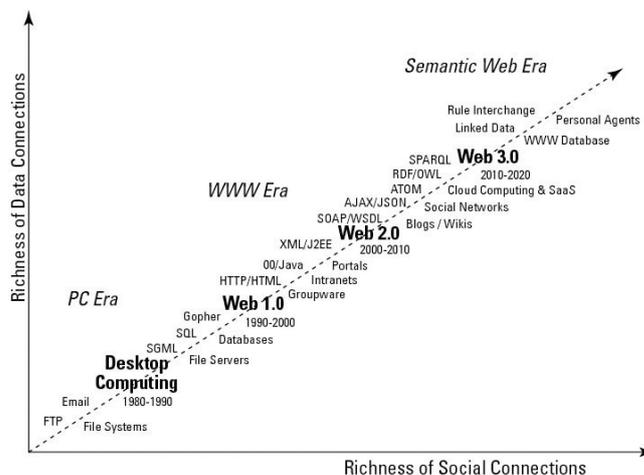


Figura 2.1: Evoluzione del web, in [POL 2009]

sui dati e sul formato di rappresentazione degli stessi, sul linguaggio e su come i dati si relazionano agli oggetti del mondo reale, il che permette ad una persona o ad una macchina di seguire un percorso tra dati di natura diversa che non sia attraverso dei cavi bensì tramite collegamenti semantici.[W3C2013]

2.1.3 Giant Global Graph e Linked Open Data

Questo spostamento d'accento dal documento in sé alla relazione che intercorre con altre risorse è stato sottolineato da Tim Berners-Lee (co-inventore del World Wide Web) nel suo articolo *Giant Global Graph* [BER 2007], evidenziando come il salire sopra al livello del singolo documento permetta il riuso dell'informazione².

Il concetto di *Linked Open Data* (LOD) implementa il web semantico permettendo la creazione di relazioni (*link*) tra risorse (*data*) e rendendole fruibili e accessibili (*open*) così da favorirne e incoraggiarne l'uso e il riuso.

Berners-Lee concettualizza i LOD definendo quattro regole:

1. Usate gli URI come nome per le cose.

²https://www.youtube.com/watch?v=0M6XIIcm_qo

2. Usate URI HTTP così che gli utenti possano recuperarli.
3. Quando un utente accede ad un URI fornite informazioni utili attraverso gli standard (RDF, SPARQL).
4. Includete collegamenti ad altri URI così che gli utenti possano scoprire più cose.

Se una sola di queste regole è disattesa, secondo Berners-Lee non si può parlare di LOD. [BER 2006]

La rappresentazione dei dati, dovendo essere comprensibile tanto all'uomo quanto alla macchina, si è fatta forte del costrutto più basilare del linguaggio, ovvero la struttura **soggetto-predicato-oggetto**: lo standard per i LOD è infatti RDF³, dove ogni relazione viene rappresentata per l'appunto da una tale tripla (chiamata *statement*).

Ad esempio, nello statement `Federico Zeri è autore della fotografia #231` abbiamo

- `Federico Zeri` come soggetto
- `è autore di` come predicato
- `fotografia #231` come oggetto

Questa formulazione non fa assunzioni sul dominio del discorso e lascia pertanto completa libertà sulla formulazione degli statement che risultano comprensibili tanto dall'uomo quanto dalla macchina.

2.2 I LOD per l'eredità culturale

L'avvento dei LOD ha aperto un interessante campo di studio e ricerca in particolare per biblioteche, archivi e musei, costantemente alla ricerca e alla sperimentazione di nuovi modi per rendere i dati disponibili, fruibili e riusabili dagli utenti [ELL 2013]. Lo sforzo da parte di queste istituzioni è sempre

³http://it.wikipedia.org/wiki/Resource_Description_Framework

stato quello di conservare e migliorare la visione e revisione dei contenuti da parte di studiosi, ricercatori e utenti in genere; è quindi naturale che la possibilità di intercorrelare le informazioni diventi particolarmente appetibile.

2.2.1 LOD e archivi

L'introduzione di una nuova pratica o tecnologia comporta un normale periodo di "rodaggio" iniziale, spesso accompagnato da una frammentazione durante la definizione di uno o più standard da seguire.

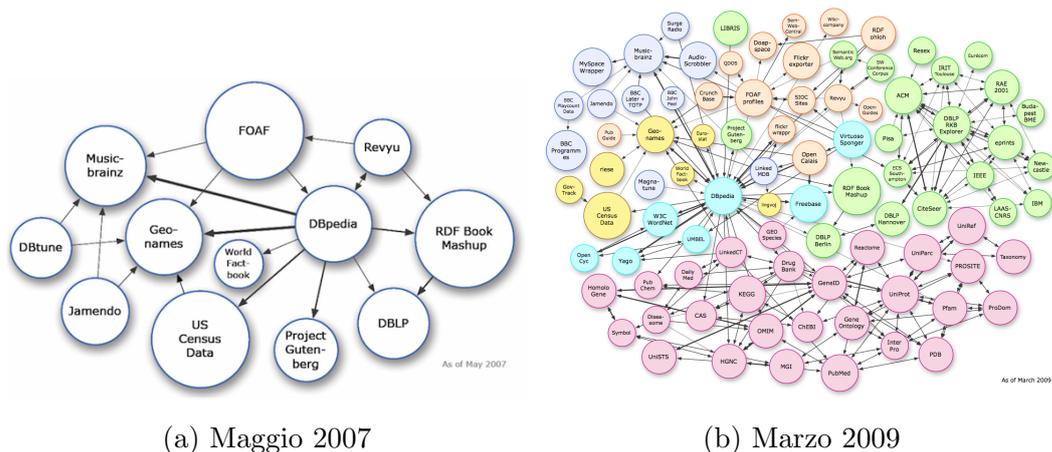
Sebbene la curva di crescita dei LOD appaia decisamente ripida (fig. 2.2) come evidenza [JCB 2011], coinvolgendo alcune delle più importanti organizzazioni a livello mondiale, moltissimi archivi ne restano ancora esclusi, principalmente per la mancanza di mezzi economici e tecnologici che riescano a convertire i database, pur dettagliati e articolati, in dataset aperti aderenti agli standard che caratterizzano la nuvola dei LOD.

All'intrinseca difficoltà tecnologica propria di qualsiasi conversione di un dataset da un formato ad un altro, si aggiunge la difficoltà della mancata neutralità culturale dei dati che comporta quindi la necessità di effettuare delle precise scelte riguardo il modello descrittivo dei dati (ovvero i metadati che li descrivono) e riguardo il modello concettuale degli stessi, ovvero le ontologie scelte per la conversione.

Quest'ultima scelta diventa ancora più critica in rapporto alla quantità ed eterogeneità degli standard esistenti e attualmente adottati dalle principali entità che si occupano della preservazione dei dati culturali [PES 2012]; la mappatura delle ontologie nel dominio LOD (e.g. [DKG 2011]) è perciò un argomento che sta particolarmente a cuore non solo da un punto di vista tecnico ma anche e soprattutto da un punto di vista concettuale: progetti come *Europeana*⁴ ne fanno un centrale argomento di discussione.

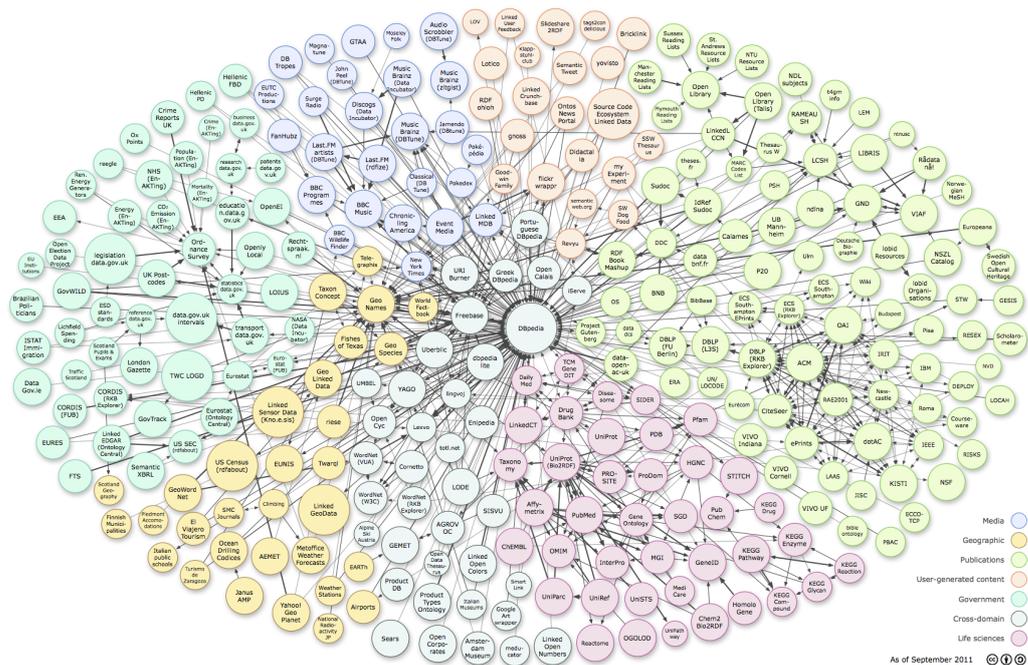
L'approccio concettuale

⁴<http://www.europeana.eu>



(a) Maggio 2007

(b) Marzo 2009



(c) Situazione attuale

Figura 2.2: Evoluzione dei dataset pubblicati in LOD (fonte: <http://lod-cloud.net>)

Prima di pensare all'indispensabile automazione, dal momento che convertire manualmente gli enormi database attualmente in essere sarebbe umanamente impossibile, è necessaria una chiara comprensione di ciò che attualmente esiste per potersene avvantaggiare in maniera proficua.

Tornando alla concettualizzazione di Berners-Lee vista poc'anzi [BER 2006], l'autore aggiunge (nel 2010) un sistema a 5 stelle per definire la qualità dei LOD:



Figura 2.3: I vostri LOD sono a 5 stelle? [BER 2006]

- 1 stella** I dati sono sul web in un qualsiasi formato ma *con licenza aperta*.
- 2 stelle** Come sopra e in più leggibili da una macchina (e.g. una tabella Excel al posto di una scansione della stessa tabella)
- 3 stelle** Come sopra ma in formato non proprietario (e.g. CSV invece che Excel)
- 4 stelle** Come sopra ma usano standard del W3C (RDF e SPARQL) per identificare le risorse così da permetterne il collegamento da parte degli utenti
- 5 stelle** Come sopra e inoltre sono collegati a dati di altre entità.

Questa classificazione si scontra naturalmente con la realtà di fatto: molte istituzioni non sono ancora pronte per il sistema di Berners-Lee perché i dati sono collegati ma non aperti o perché i dataset sono aperti ma debolmente collegati [ELL 2013].

Diventa quindi fondamentale la formulazione di un approccio che tenga conto degli sviluppi futuri, attraverso precise metodologie del web semantico e strumenti adeguati, per trarre vantaggio il più possibile dalla ricchezza degli archivi stessi: la formulazione di un processo di conversione è di importanza vitale per garantire la persistenza del dettaglio dei dati di partenza

e l'aderenza dei dati di arrivo a degli standard che garantiscano un più che buon livello di interoperabilità. I due approcci possibili in un tale progetto di conversione sono diametralmente opposti.

Il primo mira ad esportare l'intero dataset considerando ogni record come entità ontologica unica e atomica, ottenendo quindi una rappresentazione diretta e appiattita dell'archivio dati. Questa metodologia consente di ottenere velocemente un risultato consistente con la base dati, inscatolando la complessità e l'eventuale divergenza con gli standard all'interno di un'entità che viene gestita come elemento unitario. Collassare gli strati di informazione è pure rischioso per il successivo recupero e riuso dei singoli elementi contenuti nel record, come evidenziato da [PTV 2012].

Il secondo prevede un'analisi più complessa e profonda che porti alla divisione di ogni record in elementi atomici intercorrelati riportati su uno strato di astrazione; in questo modo si ottiene un grafo concettuale riusabile e aderente al sistema a 5 stelle di Berners-Lee, al costo di un maggior dispendio di energie nel lavoro di analisi, conversione e revisione dei dati.

2.3 Un caso concreto: Zeri e LODE

Come modello concreto per la conversione di un archivio in LOD è stato considerato l'archivio fotografico della Fondazione Zeri, un'estesa collezione di fotografie di dipinti catalogate in un RDBMS tradizionale con l'obiettivo di esportarle nel dominio LOD adottando CIDOC-CRM come modello descrittivo e concettuale.

Il progetto è stato battezzato *Zeri e LODE*⁵.

2.3.1 L'archivio fotografico Zeri

La collezione fotografica lasciata da Federico Zeri (1921-1998) all'Università di Bologna è un corpus di 290.000 immagini di opere d'arte e monumenti

⁵da LODE - Live OWL Documentation Environment, <http://www.essepuntato.it/lode>

dettagliatamente catalogate e organizzate dal ricercatore lungo tutta la sua carriera⁶.

La rarità del materiale e della documentazione raccolta nella collezione ne fa un'importantissima fonte di informazione, al punto da venir definita come

The first, and no doubt the most important database on art history. (The Art Tribune, 16 agosto 2010)

L'archivio è, infatti, prezioso non solo per la rarità e qualità del materiale contenuto, ma soprattutto per il meticoloso lavoro di descrizione storica eseguito da Zeri, che credeva nella fotografia come strumento fondamentale per lo studio e l'analisi filologica delle opere d'arte. Il potere descrittivo e analitico della fotografia in bianco e nero applicato ad un occhio sensibile permetteva di notare sottili variazioni di colore e trama delle opere, paradossalmente meno evidenti in fotografie a colori.

Zeri ha sempre lavorato in modo da costituire un archivio che potesse essere aperto e reso fruibile a chiunque per ricerche, studi e sviluppi; proseguendo gli sforzi del ricercatore, la Fondazione Federico Zeri si è impegnata fin dalla sua costituzione (2002) per rendere accessibile l'archivio fotografico a ricercatori e studenti attraverso la digitalizzazione e catalogazione dell'intera collezione.

2.3.2 Il database e la scheda F

Il risultato del lavoro della Fondazione è un database pubblicamente accessibile in <http://www.fondazionezeri.unibo.it> che al momento conta circa 160.000 delle 290.000 fotografie della collezione, consultato da più di 70.000 utenti unici nel solo 2013.

Per ottenenere tale risultato il lavoro di catalogazione è stato preceduto da un'intensa fase analitica: la destinazione d'uso di un simile catalogo richiedeva l'utilizzo di una struttura compatibile con gli standard catalografici italia-

⁶http://www.fondazionezeri.unibo.it/home/fototeca/00000045_la_fototeca.html

ni definiti dal Ministero per i Beni Culturali⁷ che pure fosse sufficientemente articolata per mantenere la specificità della collezione come organizzata da Federico Zeri.

La scelta del modello descrittivo e concettuale da seguire è ricaduta in modo naturale sulla *Scheda F*⁸ (dove *F* sta per *Fotografia*) proposto dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) nella sua versione 3.0.

Lo standard *Scheda F* fu accettato solo nel 1999 dopo un intenso dibattito concluso con il riconoscimento, sancito dal “Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di Beni Culturali e Ambientali” ([DL190/1999]), della fotografia come bene culturale disciplinato (art 2, comma 2), innalzandola in dignità dal ruolo di pura funzione documentaria che le era stato fino a quel momento attribuito.

Nonostante l'iniziale difficoltà di accettazione di questo nuovo standard, causate principalmente dal dettaglio dei campi e la complessità delle norme catalografiche, la validità scientifica della Scheda F è riconosciuta e innegabile, portando nel 2004 ad una revisione (v. 3.00) e attualmente ad una sperimentazione più approfondita con la possibilità di descrivere set complessi oltre a elementi individuali (v. 4.00).

Tra i database disponibili sul Web che adottano la Scheda F si possono evidenziare il *SIRPAC - Sistema Informativo Regionale del Patrimonio Culturale del Friuli-Venezia Giulia*⁹, il portale *Lombardia Beni Culturali*¹⁰, il catalogo *Guarini Patrimonio Culturale*¹¹, il portale *Beni Culturali Veneto*¹², *L'album di Roma: Fotografie private del Novecento*¹³; tali database si avvantaggiano del sistema SIGECweb¹⁴ attualmente in sviluppo da parte

⁷<http://www.iccd.beniculturali.it>

⁸<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/387/beni-fotografici>

⁹<http://www.sirpac-fvg.org/>

¹⁰<http://www.lombardiabeniculturali.it/fotografie/>

¹¹<http://www.regione.piemonte.it/cultura/GPCWeb/zf/>

¹²<http://catalogo.regione.veneto.it/beniculturali/>

¹³<http://www.albumdiroma.it/sicap/opac.aspx?Web=ROMA>

¹⁴<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/118/sistema-informativo->

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

versione accessibile rassegna stampa newsletter contatti

cerca nel sito Cerca

FONDAZIONE FEDERICO ZERI
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

FONDAZIONE FEDERICO ZERI ATTIVITÀ FOTOTECA BIBLIOTECA ARCHIVIO LINKS INFORMAZIONI

Foto Reali , Anonimo fiorentino - sec. XII - Parte centrale della croce di Rosano Ricerca

[Vai alla scheda dell'Opera](#)

CATALOGO FOTOTECA

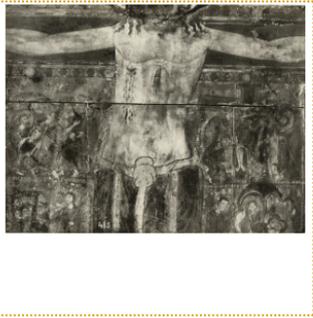
CATALOGO BIBLIOTECA

CATALOGO ARCHIVIO

CATALOGHI D'ASTA

UBICAZIONE

Numero di inventario generale	9390
Fondo	Fototeca Zeri
Serie	Pittura italiana
Numero busta	0020
Intestazione busta	Pittura italiana fino al sec. XIII. Firenze. Maestro del Bigallo Maestro del San Francesco Bardi
Numero fascicolo	1
Intestazione fascicolo	Firenze sec. XII
Collocazione	PI_0020/1/4



SOGGETTO / TITOLO

Identificazione del soggetto	Cristo crocifisso , Madonna e san Giovanni Evangelista , Pie donne , Bacio di Giuda , Deposizione di Cristo dalla croce , Discesa di Cristo al limbo , Deposizione di Cristo nel sepolcro , Incontro di Cristo e i discepoli sulla via di Emmaus , Pie donne al sepolcro , Negazione di san Pietro - croce dipinta
Titolo attribuito	Anonimo fiorentino - sec. XII - Parte centrale della croce di Rosano
Specifiche del titolo	del catalogatore
Note	particolare

Figura 2.4: Esempio di scheda F (fonte: <http://www.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/>)

dell'ICCD e in futuro consultabile online.

La complessità e il dettaglio della Scheda F sono allo stesso tempo il maggior punto di forza e di debolezza del modello: le strette norme di catalogazione ne hanno in qualche modo scoraggiato l'adozione per lungo tempo, pure i principi sui quali si basa sono attuali e proiettati verso il riconoscimento degli archivi fotografici come bene con dignità autonoma e non più come documentazione delle opere d'arte fotografate.

Diverse istituzioni si stanno muovendo in questa direzione (e.g. la Berenson Library¹⁵, parte della Harvard University, alcuni archivi tedeschi (Herziana, Kunst Historisches Institute of Florence) parte del Bildarchiv Photo Marburg¹⁶); pure l'attuale interesse all'oggetto fotografico in alcuni casi non è garanzia di precisione nella catalogazione dell'oggetto reale (come avviene, ad esempio, in *Europeana* [PTV 2012]).

Questo avviene proprio a causa del fisiologico grado di personalizzazione degli standard applicato dalle singole istituzioni per accomodare la specificità dell'archivio catalogafico pregresso, spesso sfruttando un ridotto sottoinsieme dei campi messi a disposizione e creando campi fuori standard per conservare dati che altrimenti andrebbero perduti.

Tornando in particolare all'archivio di Zeri, la quantità e particolarità di informazioni registrate sul retro o a margine delle fotografie dallo studioso ha reso necessaria un'espansione e adattamento del modello in essere: degli oltre 300 campi presenti nella versione estesa, la Fondazione Zeri ne ha adottati 113 organizzati in blocchi (definiti *paragrafi*) e aggiungendone alcuni specifici, in parte adottati nello sviluppo della versione 4.0 del modello ministeriale.

I paragrafi replicano l'organizzazione dei dati sulla carta: autore della fotografia, soggetto, titolo, indicazioni cronologiche riguardo lo scatto, movimenti e acquisizioni, dati tecnici, stato di conservazione, copyright e codici identificativi.

generale-del-catalogo-sigec

¹⁵<http://itatti.harvard.edu/berenson-library/collections/fototeca-photograph-archive>

¹⁶<http://www.fotomarburg.de/>

Data la natura del soggetto ritratto (opera d'arte) la catalogazione non poteva prescindere dalla raccolta e conservazione delle informazioni a riguardo; è stato quindi affiancato un secondo modello per la descrizione delle opere ritratte, nella fattispecie la *Scheda OA*¹⁷ (dove *OA* sta per *Opera d'Arte*) di ICCD. Qui viene descritto il contenuto semantico della fotografia attraverso altri 79 campi che offrono una dettagliata descrizione riguardo tipo, soggetto, attribuzioni, cronologia, movimenti, materiali, tecniche e riferimenti bibliografici.

Tali informazioni sono principalmente dedotte dalle annotazioni di Zeri sul retro delle fotografie, dalla documentazione che le accompagna e dai volumi presenti nella sua biblioteca.

Ogni Scheda OA è collegata all'insieme delle schede F che ritraggono l'opera; queste ultime sono a loro volta collegate alle relative rappresentazioni digitali (alta e bassa risoluzione, miniatura e scansione del retro della fotografia).

La presenza di due modelli distinti e paralleli permette di fatto la creazione di due cataloghi distinti e correlati, l'uno di materiale fotografico e l'altro di opere d'arte, rendendo quindi possibile una ricerca e navigazione trasversale da parte degli utenti.

I due cataloghi si avvantaggiano di sei *Authority File* (ovvero cataloghi che mirano ad unificare i riferimenti ad entità esterne quali autori, soggetti, bibliografie, etc...¹⁸) che forniscono dataset particolareggiati riguardo fotografi, collezioni, artisti, bibliografie, cataloghi d'asta e documenti associati, alcuni di questi accessibili online come database autonomi.

L'indice attuale include, oltre alle fotografie, documenti e cataloghi d'asta, tutti nello stesso contesto; ogni elemento è catalogato e collegato alla scheda dell'opera dal quale deriva, facendo di quest'ultima di fatto il nucleo centrale attorno al quale si dipana tutta la ricerca di Federico Zeri: fotografie, libri e documenti cartacei.

¹⁷<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/253/beni-storici-e-artistici>

¹⁸http://en.wikipedia.org/wiki/Authority_control

2.3.3 Verso un nuovo modello: CIDOC-CRM

Al momento attuale il database dell'archivio Zeri arriva già a 3 stelle nel sistema di Berners-Lee: è infatti sul web¹⁹ con licenza aperta, in formato automatizzabile (*XML*) e standard (*ICCD - Scheda F*). Tali caratteristiche hanno permesso alla Fondazione Zeri di contribuire in maniera significativa a progetti internazionali e portali quali *Europeana*²⁰ e *Artstor*²¹.

Con l'accrescimento del corpus catalografico e delle esigenze di consultazione e di interscambio con altri cataloghi nasce l'esigenza di esportare i dati in modo più strutturato e in linea con gli standard dei LOD, similamente a quanto già fatto da altre istituzioni (e.g. [ELL 2013, DWG 2012, DOE 2010, EDM, SMN 2013]), il cui lavoro si concentra principalmente sulla conversione del database, la creazione del triple store, il collegamento nel dominio LOD e la realizzazione dell'interfaccia di navigazione.

Nel gennaio del 2013, durante un meeting di due giorni a New York dedicato alle prospettive future per gli archivi della documentazione storico-artistica, è nato il gruppo *International Digital Photo Archive Consortium* (IDPAC), del quale fanno parte, oltre alla Fondazione Federico Zeri, altre tredici istituzioni²² con un archivio totale di 31 milioni di foto di opere d'arte.

Uno degli scopi del gruppo è discutere e verificare la possibilità di creare una piattaforma comune per la condivisione delle rispettive risorse digitali e di collegare i dati per facilitarne l'accesso, in modo da realizzare una vera e propria banca dati globale per la ricerca storica d'arte.

Seppure ancora in fase di esplorazione, il gruppo ha identificato CIDOC-CRM [CDG 2011] come ontologia più adatta e adattabile a mappare i dati provenienti da molteplici fonti disgiunte, per la sua focalizzazione nel rappresentare la maggior parte degli standard dell'eredità culturale.

¹⁹<http://www.fondazionezeri.unibo.it/catalogo>

²⁰<http://europeana.eu/>

²¹<http://www.artstor.org/>

²²http://www.frick.org/photoarchive/discoveries/future_photoarchives\

#sthash.pIMYOSfV.dpuf

Forte di tali esperienze già in essere, il metodo di mappatura è stato focalizzato proprio attorno a CIDOC-CRM, che effettivamente rappresenta la tecnologia più utilizzata nel campo dell’eredità culturale²³ e permette una concettualizzazione semantica del materiale fotografico in un’ottica FRBR, già ampiamente in uso sebbene talvolta non nel modo adeguato, data la sua natura di dominio bibliografico promosso solo in un secondo momento a framework concettuale.

Inoltre è innegabile l’apporto di altri modelli di produzione di LOD per l’eredità culturale, quali la Library of Congress²⁴, VIAF²⁵, CulturaItalia²⁶, Bibliothèque nationale de France²⁷, Deutsche National Bibliothek²⁸, Archives HUB²⁹.

Tesauri come il *Getty Art & Architecture Thesaurus*®³⁰ e *Iconclass*³¹ sono altresì importanti fonti di dati; anche il *Nuovo Soggettario della Biblioteca Nazionale Centrale Firenze*³² offre l’intero tesoro in formato SKOS/RDF, purtuttavia non essendo ancora in LOD.

Considerando infine il modello EDM ([EDM]) e le linee guida di mappatura di Europeana³³, all’interno del quale il catalogo Zeri è già contenuto, lo sforzo è stato quello di definire un modello proprio per il particolare caso dell’archivio, focalizzandosi sulla separazione semantica secondo FRBR e sfruttando altre ontologie (PROV-O³⁴ e FaBiO³⁵) non ancora conosciute nel dominio dell’eredità culturale.

²³http://www.cidoc-crm.org/uses_applications.html

²⁴<http://id.loc.gov>

²⁵<http://viaf.org/>

²⁶<http://dati.culturaitalia.it/>

²⁷<http://data.bnf.fr>

²⁸<http://www.dnb.de/EN/lds>

²⁹<http://datahub.io/dataset/archiveshub-linkeddata>

³⁰<http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/>

³¹<http://www.iconclass.nl/>

³²<http://thes.bncf.firenze.sbn.it/thes-dati.htm>

³³<http://www.iconclass.nl/about-iconclass/what-is-iconclass>

³⁴<http://www.w3.org/TR/prov-o/>

³⁵<http://purl.org/spar/fabio>

2.3.4 CIDOC-CRM e FRBR

CIDOC Conceptual Reference Model

Il CIDOC Conceptual Reference Model (CRM)³⁶ è un modello nato per offrire una struttura formale a supporto della descrizione in concetti e relazioni utilizzati nel campo dell’eredità culturale. Il framework è pensato per essere sufficientemente generico per essere utilizzato in tutta una serie di ambiti culturali quali musei, biblioteche, archivi, etc. . . ovvero per permettere la mappatura di qualsiasi informazione riguardante l’eredità culturale, in modo da risultare una sorta di “colla semantica” tra diverse sorgenti di dati con formati diversi.

CIDOC-CRM è il punto d’arrivo di un lavoro di oltre 10 anni fatto dai gruppi *CIDOC Documentation Standards Working Group* e *CIDOC CRM SIG*, accettato come standard ISO (21127:2006³⁷) dal dicembre del 2006.

Functional Requirements for Bibliographic Records

La sigla *FRBR* sta per *Functional Requirements for Bibliographic Records* e indica uno schema concettuale disegnato dall’International Federation of Library Associations (IFLA³⁸ nato in ambito bibliografico per la rappresentazione e la classificazione delle informazioni secondo una struttura a livelli [FRBR]).

Attraverso FRBR la catalogazione “scompone” il record bibliografico in quattro livelli fondamentali (fig. 2.5:

Work l’opera di ingegno concettualmente intesa (e.g. *Alice’s Adventures in Wonderland* di Lewis Carroll)

Expression l’espressione, ovvero la realizzazione concettuale di tale opera (e.g. la traduzione italiana *Le avventure di Alice nel Paese delle Meraviglie*)

³⁶<http://cidoc-crm.org>

³⁷http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=34424

³⁸<http://www.ifla.org>

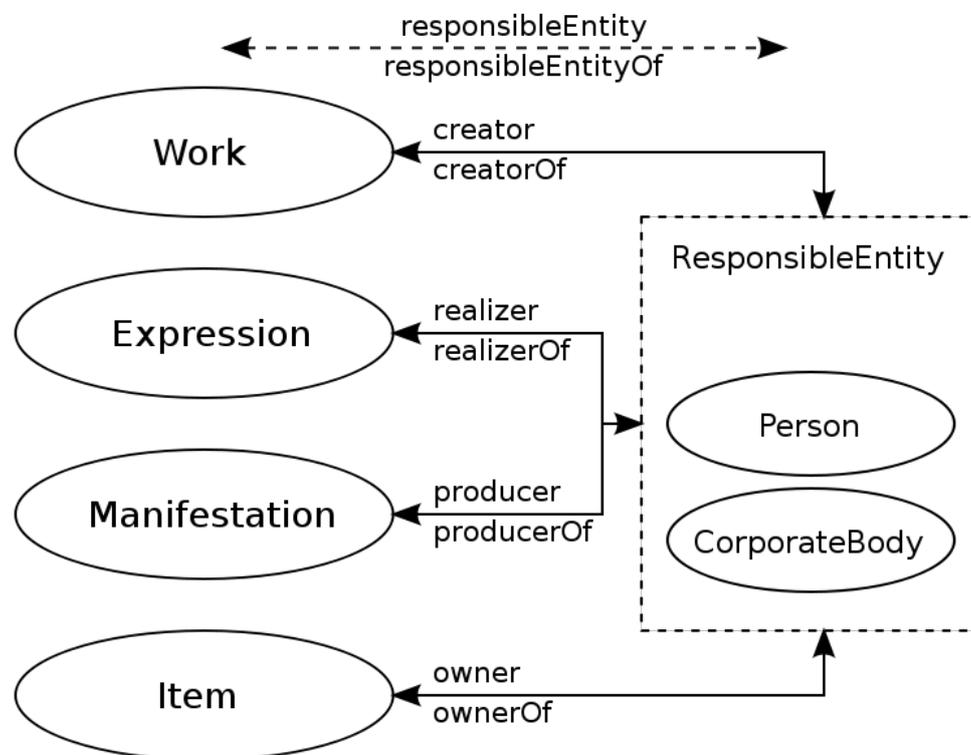


Figura 2.5: I quattro livelli di FRBR e le relazioni con le entità del gruppo 2

Manifestation la realizzazione materiale di una Expression (e.g. l'audiolibro *Alice nel Paese delle Meraviglie*)

Item il singolo esemplare di una Manifestation (e.g. la copia del CD *di Fabio* che contiene l'audiolibro *Alice nel Paese delle Meraviglie*)

Tale suddivisione permette di identificare con precisione il record e unificare i collegamenti in modo concettualmente logico: ad esempio, l'autore viene legato al livello *Work*, l'editore al livello *Manifestation*, il traduttore al livello *Expression* e il possessore al livello *Item* (tali tipologie di entità sono identificate come "entità del gruppo 2").

FRBRoo

Il naturale punto d'incontro per CIDOC-CRM e FRBR è *FRBRoo*³⁹, un'ontologia nata sul modello di CIDOC-CRM per rappresentare la struttura di FRBR in modo che i due modelli possano essere sfruttati insieme.

La prima bozza di FRBRoo è stata pubblicata nel 2006 come modello logicamente rigido che interpreta le concettualizzazioni e le relazioni espresse da FRBR come estensione di CIDOC-CRM.

FRBRoo è arrivato alla sua versione 0.9 nel gennaio del 2008 e approvato dall'IFLA FRBR Review Group nell'agosto del 2008.

³⁹http://cidoc-crm.org/frbr_intro.html

Capitolo 3

Il progetto Zeri e LOD

Come già detto in precedenza, il progetto *Zeri e LOD* prevede la conversione dell'archivio della Fondazione Federico Zeri, attualmente implementato sfruttando *MySQL* come RDBMS, in un corpus di triple RDF da caricare in triple store in vista dell'apertura verso la cloud LOD.

Il workflow completo di sviluppo del progetto si articola in quattro punti fondamentali (fig. 3.1):

1. la mappatura del modello della Scheda F in CIDOC-CRM
2. la creazione del triple store
3. l'aggiunta dei collegamenti alla LOD cloud
4. la creazione dell'interfaccia di browsing

In questa sede verranno prese in esame in particolare l'analisi e la realizzazione dei primi due punti.

3.1 Modello preliminare

Per le finalità del progetto il formato ideale per l'esportazione dei dati dall'attuale archivio è stato identificato come XML (per ragioni che verranno dettagliate in 5.1).

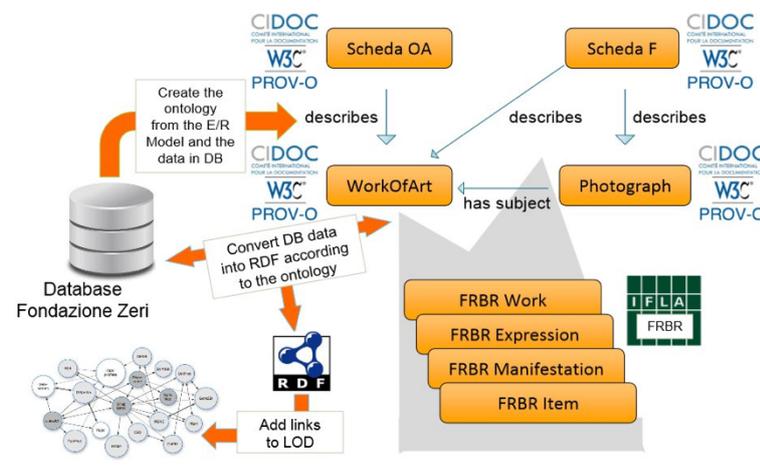


Figura 3.1: Workflow di sviluppo

Detroit Institute of Arts , Angel Gabriel (in "Annunciation"). Lorenzo di Niccolò Gerini

[Vai alla scheda dell'Opera](#)

UBICAZIONE

Numero di inventario generale	16152
Fondo	Fototeca Zeri
Serie	Pittura italiana
Numero busta	0051
Intestazione busta	Pittura italiana sec. XIV. Firenze. Giovanni del Biondo, dipinti maggiori
Numero fascicolo	1
Intestazione fascicolo	Giovanni del Biondo: dipinti maggiori 1
Collocazione	PI_0051/1/7



SOGGETTO / TITOLO

Identificazione del soggetto	Angelo annunciante · cuspidi di polittico
Titolo proprio	Angel Gabriel (in "Annunciation"). Lorenzo di Niccolò Gerini
Specifiche del titolo	manoscritto sul verso
Note	insieme

Figura 3.2: Vista parziale di una scheda dell'archivio Zeri online (http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda.jsp?tipo_scheda=F&id=10155)

Listato 3.1: Esempio ideale di conversione

```

entryf:10155 a fentry:FEntry , crm:E31_Document ;
  crm:P1_is_identified_by "10155" ;
  crm:P70_documents photo:10155 ;
  crm:P102_has_title "Detroit Institute of Arts , Angel Gabriel (in \"Annunciation\").
    Lorenzo di Niccolò Gerini." .

photo:10155 a fentry:Photograph , crm:E22_Man-Made_Object ;
  P87_is_identified_by "16152" ;
  P54_has_current_permanent_location [
    a crm:E53_Place ;
    crm:P87_is_identified_by "Giovanni del Biondo: dipinti maggiori 1" ;
    crm:P59i_is_located_on_or_within [
      a crm:E53_Place ;
      crm:P87_is_identified_by "Pittura italiana sec. XIV. Firenze. Giovanni
        del Biondo, dipinti maggiori" ;
      crm:P59i_is_located_on_or_within [
        a crm:E53_Place ;
        crm:P87_is_identified_by "Pittura italiana" ;
        crm:P59i_is_located_on_or_within [
          a crm:E53_Place ;
          crm:P87_is_identified_by "Fototeca Zeri" .
        ] .
      ] .
    ] .
  ] , "PI_0051/1/7" ;
  crm:P62_depicts [
    a crm:E1_CRM_Entity ;
    crm:P1_is_identified_by "Angelo annunciante - cuspide di polittico" ;
    crm:P102_has_title [
      a crm:E35_Title ;
      rdfs:label "Angel Gabriel (in \"Annunciation\"). Lorenzo di Niccolò
        Gerini" ;
      crm:P3_has_note "manoscritto sul verso" .
    ] ;
    crm:P3_has_note "insieme" .
  ] .

```

L'obiettivo finale è ottenere una conversione completa della scheda in un insieme di triple RDF. Tale conversione è stata concettualizzata, appunto, sfruttando come base le ontologie CIDOC-CRM e FRBRoo, considerando tuttavia la possibilità (e la necessità) di estenderle nel caso si fossero rivelate troppo limitate o limitanti.

Prendendo come esempio la vista parziale in fig. 3.2, una traccia di conversione desiderata è riportata nel listato 3.1 (un esempio completo della mappatura di un singolo record a progetto ultimato è riportata nel listato D.2 assieme al record di partenza in XML).

Le domande informali alle quali la concettualizzazione della *Scheda F* tenta di rispondere sono:

1. Cosa sono le Schede F e le fotografie descritte?
2. Quali sono i soggetti di tali fotografie?
3. Quali sono le entità responsabili nella descrizione degli oggetti e qual è il loro ruolo?
4. Quali sono le fotografie che rappresentano dettagli di un'opera?
5. Quali sono le fotografie in possesso di una data entità in uno specifico intervallo di tempo (e.g. la Fondazione Federico Zeri o la collezione privata dalla quale sono state acquisite)?
6. Quando sono stati creati gli oggetti e da chi?
7. Qual è la collocazione fisica delle fotografie, i.e. quali fotografie sono contenute in una specifica busta (e.g. busta 0014) e in quale fascicolo sono contenute e come sono organizzate le buste all'interno dei fascicoli?

Durante l'analisi e lo sviluppo del progetto si è resa necessaria, per l'appunto, la creazione di un'ontologia ad hoc per poter rappresentare in modo preciso e senza perdita di specificità le varie entità coinvolte all'interno di una singola scheda. Tale ontologia è stata battezzata *F Entry Ontology* (dettagliata in 4.1.1) e sfrutta in maniera significativa altre ontologie della suite *SPAR - Semantic Publishing and Referencing*¹.

¹<http://purl.org/spar/>

3.2 Requisiti

Dal punto di vista tecnico la mappatura della *Scheda F* doveva tener conto di diversi aspetti progettuali per poter essere un punto di riferimento, come si pone, per ulteriori sviluppi e riusi anche da parte di altre istituzioni.

Tali aspetti sono:

automazione la mappatura dev'essere *automatizzabile*, ovvero strutturata in modo da poter essere elaborata da una macchina quanto più possibile senza l'intervento manuale dell'uomo

scalabilità la dimensione del catalogo in input è sconosciuta, pertanto la tecnologia di conversione dev'essere pensata per sopportare cataloghi arbitrariamente grandi e pronta a scalare di conseguenza

modularità per assicurare una miglior semplicità e velocità di sviluppi futuri, la tecnologia dev'essere modulare il più possibile

versatilità offrendosi come esempio e punto di partenza per archivi diversi con diverse nature dei dati, la mappatura e la tecnologia di conversione devono essere pensate sufficientemente generiche da permettere un rapido adattamento, pur senza sacrificare la peculiarità dell'implementazione per l'archivio Zeri

Tali requisiti sono stati tenuti in considerazione sia nella fase di analisi e conseguente mappatura dei campi della *Scheda F*, sia nel conseguente sviluppo e implementazione a livello di codice (cap. 5)

Capitolo 4

Mappatura

4.1 Il modello per RDF

L'analisi preliminare ha inizialmente considerato lo specifico sottoinsieme di 113 campi utilizzati dalla Fondazione Zeri, assieme ai campi specifici aggiunti da quest'ultima.

Il modello della Scheda F è incredibilmente dettagliato e ricco di informazioni ma “piatto”: manca perciò di flessibilità nel realizzare collegamenti tra le diverse entità, richiedendo riferimenti ad Authority File o vocabolari controllati per diversi campi e risultando particolarmente vulnerabile a errori ortografici e di inserimento.

Dal momento che l'obiettivo era quello di portare l'archivio fotografico Zeri nel dominio LOD, viste anche le precedenti esperienze (vedi 2.3.3), CIDOC-CRM è stato scelto come miglior standard in modo da aumentarne al massimo la fruibilità.

L'effettiva mappatura è stata necessariamente sottoposta ad alcuni compromessi, data la natura estremamente flessibile di CIDOC-CRM: lo standard è infatti pensato per coprire una gran varietà di casi, dai musei alle biblioteche, e manca quindi di alcune specificità tipiche di un modello qual è la Scheda F, che essendo disegnato per la fotografia arricchisce in maniera peculiare.

Lo sforzo è stato comunque quello di estendere il meno possibile CIDOC-CRM così da rimanere aderenti allo standard quanto più si è riusciti.

Dal momento che l'obiettivo era rendere disponibile i dati della Scheda F in un triple store, quindi RDF, il linguaggio che è risultato ovvio utilizzare è OWL 2 DL ([PTV 2012]). Tutto il materiale utilizzato per lo sviluppo della F Entry Ontology (FEO) (secondo la metodologia *SAMOD - Simplified Agile Methodology for Ontology Development*¹) è già disponibile online², così come la versione attuale dell'ontologia *F Entry Ontology*³.

4.1.1 L'ontologia F Entry Ontology

La versione attuale di FEO introduce le classi e le proprietà che caratterizzano i tre concetti fondamentali: la fotografia, l'opera d'arte che ne è soggetto e la stessa Scheda F che descrive la fotografia e il suo soggetto.

La Scheda F è un documento che contiene metadati che descrivono una fotografia che ha per soggetto un'opera d'arte fisica (o un suo particolare) o un gruppo di opere d'arte. Sebbene nella collezione sia presente una sola copia per ogni Scheda F, esistono per la stessa fotografia diverse versioni, e per la stessa opera d'arte sono possibili più fotografie; inoltre la stessa opera d'arte può essere stata sottoposta a trasformazioni ritratte nel tempo da diverse fotografie.

Per registrare correttamente tale complessità di relazioni e caratterizzazioni dipendenti da tempo e contesto dell'entità, la Scheda F, la fotografia e l'opera d'arte sono state descritte e categorizzate concettualmente secondo i termini di Functional Requirements for Bibliographic Recors (FRBR), come segue:

La Scheda F contiene dati riguardo la stessa catalogazione, quelli riguardanti la rappresentazione ricadono nel livello *Work* di FRBR e quelli riguardo la sua collocazione ricadono nel livello *Item*.

¹<http://www.essepuntato.it/samod>

²<http://www.essepuntato.it/2014/03/fentry/samod>

³<http://www.essepuntato.it/2014/03/fentry>

La fotografia registra uno specifico evento fotografico in uno specifico momento ma può essere presente in diverse forme nella collezione (e.g. positivo/negativo, diversi tipi di stampa, etc...) e per ogni forma possono esistere copie multiple, ognuna con la propria storia; per questo l'essenza della fotografia è rappresentata dal livello *Work* di FRBR, ogni forma di questa fotografia diventa *Manifestation* e ogni copia individuale ricade nel livello *Item*.

L'opera d'arte è un oggetto fisico potenzialmente sottoposto a diversi eventi di trasformazione (deterioramenti, restauri, etc...); perciò l'essenza dell'opera d'arte è rappresentata dal livello *Work* di FRBR, il risultato di ogni trasformazione dal livello *Manifestation* e le sue caratteristiche fisiche dal livello *Item*.

Tali caratterizzazioni sono soggette ad attribuzione autoriale come risultato di un'attività di produzione che coinvolge degli agenti in uno specifico momento nel tempo.

Per modellare questi aspetti sono state importate alcune ontologie preesistenti:

FaBiO - FRBR-aligned Bibliographic Ontology [PES 2012] è un'ontologia basata su FRBR originariamente sviluppata per registrare descrizioni di entità bibliografiche pubblicate o potenzialmente pubblicabili, oppure entità che sono collegate da riferimenti bibliografici, o ancora entità utilizzate per definire questi ultimi. Le entità in FaBiO sono principalmente pubblicazioni testuali quali libri, riviste, giornali e elementi di contenuto quali articoli, relazioni di conferenza e editoriali; oltre a questi descrivono anche blog, pagine web, dataset, algoritmi, immagini, metadati di documenti, protocolli sperimentali, specifiche formali e vocabolari, pezze legali, governative, report tecnici e commerciali e pubblicazioni simili e infine antologie, cataloghi e altre collezioni.

PROV-O - Provenance Ontology [PSV 2012] offre un set di classi, proprietà e limiti utilizzabili per rappresentare le informazioni di prove-

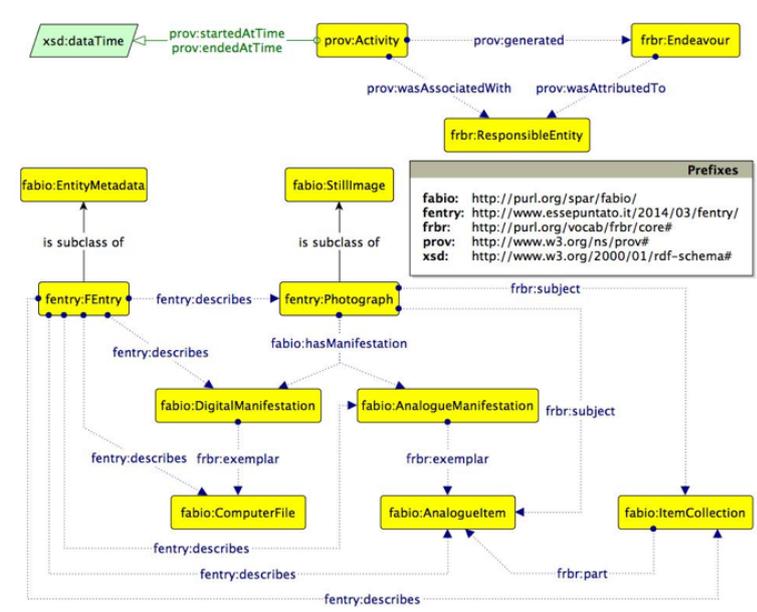


Figura 4.1: Le relazioni e classi principali definite in FEO - diagramma Graffoo (<http://www.essepuntato.it/graffoo>)

nienza riguardo le attività (e.g. la creazione di una fotografia), gli agenti coinvolti (e.g. l'autore della fotografia, il venditore e il compratore in una transazione) e le entità che produce (e.g. il dipinto, la Scheda F, la fotografia).

La versione attuale di FEO è stata strutturata in base alle necessità di descrivere concettualmente e fisicamente la scheda, l'oggetto fotografico e l'oggetto fotografato; una panoramica delle principali classi e relazioni dell'ontologia è visibile in fig. 4.1.

Il modello di FEO usa diverse entità descritte in ontologie esterne, principalmente *PROV-O* [LSM 2013] (prefisso *prov*), la versione OWL 2 DL di FRBR⁴ (prefisso *frbr*) e *FaBiO* [PES 2012] (prefisso *fabio*).

Uno dei concetti principali dell'ontologia è la Scheda F, definita come un particolare documento contenente metadati circa una fotografia e l'oggetto reale rappresentato da quest'ultima. Viene descritta in termini di Work

⁴<http://purl.org/spar/frbr>

FRBR (i.e. la classe *fentry:FEntry* sottoclasse di *fabio:EntityMetadata*) e di Item FRBR (come file digitale disponibile online, i.e. la classe *fabio:ComputerFile*). La proprietà *fentry:describes* collega istanze di *fentry:FEntry* alle istanze di tutte le altre classi (a prescindere dal livello FRBR), tra le quali *fentry:Photograph*, *fabio:ArtisticWork*, etc. . .

La fotografia è definita come rappresentazione visuale e statica di un dato oggetto reale (o parte di esso, o di un gruppo di oggetti reali); è descritta come Work FRBR (i.e. la classe *fentry:Photograph* sottoclasse di *fabio:StillImage*), Manifestation FRBR (i.e. le classi *fabio:DigitalManifestation* e *fabio:AnalogueManifestation*) e Item FRBR (i.e. le classi *fabio:ComputerFile* e *fabio:AnalogueItem*). La proprietà *frbr:subject* collega la fotografia all'oggetto reale rappresentato.

L'oggetto reale rappresentato da una fotografia è descritto in termini di Work FRBR (i.e. la classe *fabio:ArtisticWork*), Manifestation FRBR (i.e. la classe *fabio:AnalogueManifestation*) e Item FRBR (la classe *fabio:AnalogueItem*).

4.2 La mappatura

Nel modello della Scheda F è evidente come la divisione in paragrafi la sezioni in parti semanticamente indipendenti e afferenti ad uno specifico concetto FRBR (Work, Expression, Manifestation, Item); ciò permette di procedere alla mappatura affrontando i paragrafi come blocchi unitari, sezioni logiche che coinvolgono un numero limitato di entità legate ai dati documentati nei campi del modello stesso.

In fase di definizione è stato fatto tesoro di tutte le esperienze finora descritte assieme ad alcune più specifiche (e.g. [SMN 2013]).

La mappatura completa realizzata è visibile in tab. A.1; di seguito sono riassunte le principali classi utilizzate per rappresentare le singole entità. Sono tralasciati i livelli FRBR visti in 4.1.1, concentrandosi invece sulla mappatura in classi CIDOC-CRM (prefisso *crm*).

4.2.1 Oggetto fotografico e Scheda F

Il modello della Scheda F riguarda la descrizione delle fotografie le quali sono, dal punto di vista di CIDOC-CRM, oggetti fisici creati dall'uomo, quindi la classe designata per la rappresentazione è naturalmente *crm:E22 Man-Made Object*. La stessa Scheda F è rappresentata dalla classe *crm:E31 Document* legata alla fotografia dalla proprietà *crm:P70 documents*.

Dal momento che le fotografie dell'archivio Zeri hanno tutte come soggetto una certa opera d'arte, la Scheda F è legata alla relativa Scheda OA, anch'essa istanza di *crm:E31 Document*, tramite la proprietà *crm:P67 refers to*.

4.2.2 Livello Work

L'opera d'arte risulta essere, in CIDOC-CRM, un oggetto fisico creato dall'uomo e pertanto descritto (come la fotografia) tramite la classe *E22 Man-Made Object* e legata alla fotografia dalla proprietà *P62 is depicted by*.

L'autore della fotografia può essere un individuo (e.g. Federico Zeri) o un ente (e.g. Magnum Photo Agency), pertanto per la rappresentazione non è possibile nella gerarchia di classi di CIDOC-CRM oltre alla classe *E39 Actor*, legato alla fotografia dall'attività e dal ruolo caratteristico che ha avuto: e.g. l'autore principale è collegato tramite la proprietà *crm:P14 performed* all'attività di produzione descritta come istanza di *E12 Production*, quest'ultima a sua volta legata alla fotografia dalla proprietà *crm:P108 has produced*; autori alternativi e produttori sono legati in maniera simile con l'aggiunta, nel caso sia presente, del ruolo avuto nella produzione della fotografia, descritto con la classe *pro:roleInTime* fornita dalla Publishing Roles Ontology - PRO⁵.

4.2.3 Livello Manifestation

Dal punto di vista di FRBR la descrizione dell'oggetto ricade nel livello Manifestation; qui vengono documentate alcune caratteristiche specifiche dell'oggetto stesso, quali:

⁵<http://purl.org/spar/pro>

Materiali dei quali è composto l'oggetto, descritte con la classe *crm:E57 Material* e collegate con la proprietà *crm:P45 consist of*.

Dimensioni ovvero altezza, larghezza, spessore, diametro: sebbene nella Scheda F siano sezionate in campi ad hoc, CIDOC-CRM non dispone di tale specificità, offrendo una generica classe *crm:E54 Dimension* ulteriormente dettagliata con le proprietà *crm:P2 has type*, *crm:P90 has value* e *crm:P91 has unit*; le dimensioni così istanziate vengono poi legate all'oggetto dalla proprietà *crm:P43 has dimension*⁶.

Tecnica usata nella produzione della fotografia, è rappresentata come istanza di *crm:E55 Type* collegata a *crm:E12 Production* tramite la proprietà *crm:P32 used technique*; l'istanza di *crm:E12 Production* è a sua volta collegata alla fotografia tramite la proprietà *crm:P108 was produced by*. Nel particolare caso delle tecniche e più in generale tutte le volte in cui viene utilizzata come classe descrittiva *crm:E55 Type*, la scelta del tipo è mappata in vocabolari controllati da ICCD o analoghi tesauri.

Oltre ai dati riguardanti l'oggetto fisico, il modello della Scheda F permette al catalogatore di aggiungere alla creazione della foto delle informazioni cronologiche e spaziali sul luogo dello scatto. Dal momento che tale creazione riguarda comunque l'oggetto, ricade anch'essa nel livello Manifestation. Le classi scelte per rappresentare gli eventi di creazione e produzione sono *crm:E65 Creation* e *crm:E12 Production* legati all'oggetto rispettivamente dalle proprietà *crm:P94 was created by* e *crm:P108 was produced by* e a loro volta legate ad una istanza di *crm:E53 Place* tramite la proprietà *crm:P7 took place at* per le indicazioni spaziali e ad un'istanza di *crm:P4 Period* tramite *crm:P10 falls within* per le indicazioni cronologiche.

Altri dati d'interesse riguardanti il livello Manifestation sono il tipo dell'oggetto (e.g. positivo, negativo, stampa, etc...) naturalmente rappresen-

⁶e.g. photo (E22) has dimension (P43) height of photo (E54) has type (P2) height (E62), has unit (P91) mm (E58), has value (P90) 227 (E60)

tato da un'istanza di *E55 Type* che mappa il vocabolario controllato di ICCD e legato all'oggetto tramite *crm:P2 has type*; il numero di oggetti fisici che compongono l'oggetto stesso, rappresentati da un'istanza di *crm:E60 Number* legata con *crm:P57 has number of parts*.

Le possibili relazioni con altri oggetti fotografici (de-composizione per fotografie complesse o correlate) sono descritte nel modello della Scheda F con l'indicazione della raccolta superiore e sono pertanto state rappresentate come collegamento via *crm:P46 forms part of* all'istanza specifica di *E18 Physical Thing*.

Infine, anche le indicazioni di copyright ricadono nel livello Manifestation e sono state descritte con la classe *crm:E30 Right* legata all'oggetto fotografico tramite la proprietà *crm:P104 is subject to*⁷.

4.2.4 Livello Item

Il modello della Scheda F include alcuni campi per documentare la posizione attuale (geografica e archivistica) dell'oggetto fotografico ed eventuali posizioni precedenti. In CIDOC-CRM tali posizioni sono descritte tramite la classe *crm:E53 Place*, anche quelle archivistiche (e.g. inventario e collocazione). Per definire la posizione attuale dell'oggetto è stata scelta la proprietà *crm:P54 has current permanent location* mentre per le precedenti posizioni la proprietà è *crm:P53 has former or current location*.

Nel definire le coordinate temporali di queste ultime è stata sfruttata la *Time Ontology in OWL*⁸ che offre delle primitive particolari (i.e. *time:Istant*, *time:hasBeginning* e *time:hasEnd*) per specificare ulteriormente la blanda precisione della classe *crm:E52 Time-Span* di CIDOC-CRM. Tali coordinate temporali sono state applicate (con *crm:P4 has time-span*) ad un'istanza di

⁷il dominio della proprietà *P104* è la classe *crm:E72 Legal Object*, il collegamento è tuttavia legittimo grazie al fatto che la classe *crm:E22 Man-Made Object* deriva sia da *crm:E71 Man-Made Thing* che da *crm:E72 Legal Object*

⁸<http://www.w3.org/TR/owl-time/>

crm:E9 Move legata a sua volta all'oggetto fotografico tramite la proprietà *crm:P25 moved*.

Eventuali posizioni annidate (e.g. la collocazione all'interno di un edificio posizionato geograficamente oppure la busta all'interno di un fascicolo) sono state collegate tra di loro tramite la proprietà *crm:P89 falls within*.

Le condizioni fisiche e lo stato di conservazione riguardano altresì il livello Item. Tali informazioni sono state descritte con la classe *crm:E3 Condition State* e legate all'oggetto con la proprietà *crm:P44 has condition*. Dal momento che lo stato di conservazione è definito in un vocabolario controllato, le varie tipologie sono state mappate in istanze di *crm:E55 Type* e legate alla condizione tramite *crm:P2 has type*.

4.2.5 Proprietà della Scheda F

Le proprietà della Scheda F stessa consistono principalmente di dati amministrativi, il più importante dei quali è l'identificatore interno al catalogo, descritto con la classe *crm:E42 Identifier* tramite la proprietà *crm:P48 has preferred identifier*.

Il tipo di scheda identifica il modello all'interno di quelli forniti da ICCD, nel caso specifico è dunque sempre uguale a "F" ed è descritto tramite *crm:E55 Type* e relativa proprietà *crm:P2 has type*.

L'istituto o ente responsabile della conservazione, non potendo fare assunzioni specifiche sulla sua natura, è descritto come istanza di *crm:E40 Legal Body* e legato alla scheda tramite la proprietà *crm:P50 has current keeper*.

Ulteriori dati vengono registrati per:

- il catalogatore che ha creato la prima versione della scheda, istanza di *crm:E39 Actor*, legato all'istanza di *crm:E65 Creation* tramite *crm:P14 carried out by* e quest'ultima a sua volta legata all'oggetto scheda da *crm:P94 created*; le coordinate temporali sulla catalogazione sono descritte tramite la classe *crm:E52 Time-Span* e legate all'attività di creazione con *crm:P4 has time-span*.

- gli aggiornamenti effettuati sulla catalogazione, analoghi alla catalogazione ma descritti tramite un'istanza di *crm:E81 Trasformation* in luogo di *crm:E65 Creation*.

Capitolo 5

Implementazione tecnica

Per l'effettiva conversione del tracciato della Scheda F in uso dalla Fondazione Zeri era necessaria un'applicazione che si occupasse di realizzare in maniera automatica la mappatura definita in A.1 richiedendo scarsa o nulla interazione da parte dell'utente; è stato quindi sviluppato uno strumento in *Python* in grado di ritornare in output uno o più file RDF a fronte di un dataset in XML come input.

Il codice aggiornato è disponibile su *GitHub* all'indirizzo <https://github.com/ciomattia/zerielode> ed è rilasciato con licenza MIT¹.

5.1 Analisi dei dati

Per l'analisi dei dati di partenza si è partiti dal dump completo dell'archivio Zeri in formato XML (del quale è riportato un esempio nel listato 5.1).

Listato 5.1: Esempio di record Zeri

```
<SCHEDA intestazione="Gabinetto Fotografico della Soprintendenza Speciale per il Patrimonio  
Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Firenze ,  
Roma - Galleria Nazionale d'Arte Antica, Corsini. Beato Angelico - Particolare"  
sercdf="112321" sercdoa="12725">
```

¹<http://opensource.org/licenses/MIT>

```

<PARAGRAFO etichetta="CLASSIFICATION">
  <SERCD etichetta="SERCD">112321</SERCD>
  <SERCDOA etichetta="SERCDOA">12725</SERCDOA>
  <INVN etichetta="Inventory number">34927</INVN>
  <UBFP etichetta="Collection">Fototeca Zeri</UBFP>
  <UBFS etichetta="Archive series">Pittura italiana</UBFS>
  <UBFN etichetta="Container number">0146</UBFN>
  <UBFT etichetta="Container heading">Pittura italiana sec. XV. Firenze. Beato
    Angelico: tavole minori,
    affreschi
  </UBFT>
  <UBFF etichetta="Folder number">1</UBFF>
  <UBFU etichetta="Folder heading">Beato Angelico: piccoli trittici</UBFU>
  <UBFC etichetta="Shelfmark">PI_0146/1/12</UBFC>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="PHOTOGRAPHER">
  <RIPETIZIONE prog="1">
    <AUFN etichetta="Photographer">Gabinetto Fotografico della
      Soprintendenza Speciale per il Patrimonio
      Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale
      della città di Firenze
    </AUFN>
    <AUFM etichetta="Reason for attribution">timbro</AUFM>
  </RIPETIZIONE>
</PARAGRAFO>
<ALLEGATI etichetta="Attached documents">
  <FOTO note="Gabinetto Fotografico della Soprintendenza Speciale per il
    Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale
    della città di Firenze, Roma - Galleria Nazionale d'Arte Antica,
    Corsini. Beato Angelico - Particolare - particolare, Pentecoste"
    sercdf="112321" altezza="257" larghezza="180"/>40000/35200/34927.jpg
  </FOTO>
  <INTESTAZIONE>Guido di Pietro , Giudizio Universale, Ascensione di Cristo,
    Pentecoste</INTESTAZIONE>
</ALLEGATI>
<ISSHOWNBY>http://www.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda.jsp?decorator=
  layout_S2&apply=true&tipo_scheda=F&id=112321</ISSHOWNBY>
</SCHEDA>

```

Lo script `schema_builder.py` è stato usato per generare un record fasullo che contenesse tutti i campi effettivamente in uso nell'intero dataset, in modo da avere una istantanea della situazione reale: il risultato si può leggere nel listato C.1. La necessità di generare tale report è stata dovuta all'impossibilità di affidarsi all'analisi del singolo record, in quanto non necessariamente in un dato record erano compilati tutti i campi, alcuni dei quali per giunta

mutualmente esclusivi tra di loro.

Il record generato contiene ovviamente informazioni incoerenti tra di loro ma fondamentali per la revisione della struttura e la scrittura dell'algoritmo di parsing del dataset (cfr. tab. A.1 e figg. A.1 e seguenti). Ha inoltre fornito degli importanti indizi sul formato del contenuto dei campi stessi, semplificando il successivo lavoro di conversione in statement RDF.

L'organizzazione del singolo record è in paragrafi distinti; l'albero della singola scheda raggiunge una profondità di 3 o 4 nodi a seconda della ripetibilità del campo.

Il primo livello è il PARAGRAFO che divide la scheda in aree concettuali; ogni paragrafo contiene una serie di campi singoli, opzionalmente racchiusi dal livello medio RIPETIZIONE nel caso il paragrafo stesso sia ripetibile più di una volta all'interno della stessa scheda (e.g. *possessore* o *collocazioni precedenti*).

L'elenco completo dei campi e della loro struttura è stato dettagliato in tracciati (tab. B.1 e successive) incrociati con le specifiche fornite da ICCD ([ICCDFot1999, ICCDSto1999])

L'analisi si è quindi concentrata sulla mappatura di tale struttura appiattita verso una completa riconversione dei dati in un insieme di *statement* RDF coerenti con FEO. Per realizzare l'effettiva conversione è stato realizzato un sistema di script che prenda in input l'esportazione in formato XML del database attuale dell'archivio fotografico Zerì e produca uno o più file RDF da caricare in seguito in un triple store.

5.2 Scelta del linguaggio e delle tecnologie

Inizialmente, data la natura di formato dei dati in input (XML) si è pensato alla definizione di un foglio di stile (XSL) applicando il quale si sarebbe ottenuta la trasformazione del dataset in un insieme di statement RDF. L'impegno nel definire tale foglio di stile è risultato però gravoso e

non espandibile a meno di ulteriori sforzi: l'eventuale foglio di stile sarebbe infatti stato limitato in diversi modi²:

struttura Un foglio di stile è legato ad una sola e precisa struttura dei dati in input: nel caso di dati mal strutturati o definiti la trasformazione XSLT è prona ad errori e fallimenti più di un approccio programmatico.

formato Il foglio di stile produce uno e un solo formato in output: questo può risultare limitante dal momento che RDF può essere espresso in svariati linguaggi (Turtle, N3, RDF/XML, ...).

flessibilità La possibilità di suddividere l'output in molteplici file è di difficile implementazione, soprattutto all'interno di un singolo foglio di stile.

XSL è stato quindi abbandonato preferendo in sua vece la flessibilità e comodità di *Python* e dell'ottimo modulo *rdftib*, che ha consentito l'implementazione completa e robusta della mappatura concettuale a livello applicativo.

Lo sviluppo si è svolto attorno ad uno script principale che funge da entry point della procedura di conversione, disegnato per accettare diversi argomenti che ne modificano il comportamento in particolar modo per quanto riguarda l'output generato.

²si noti che tali limitazioni non sono assolute ed esiste la possibilità di implementazione, il costo di sviluppo per superare i limiti presentati risulta però decisamente svantaggioso

Listato 5.2: Help in linea di `fzeri_schedaF_to_owl.py`

```
usage: fzeri_schedaF_to_owl.py [-h] [--single-entry] [-o OUTPUT_FILE]
                             [-f FORMAT]
                             source_file [source_file ...]

FZeri to CIDOC-CRM catalog conversion script.

positional arguments:
  source_file FZeri catalog file(s) path

optional arguments:
  -h, --help show this help message and exit
  --single-entry Outputs entries in a single file for each one.
  -o OUTPUT_FILE, --output OUTPUT_FILE
                        Output file or directory name
  -f FORMAT, --format FORMAT
                        Output format (xml|n3|turtle|nt|pretty-xml|trix)
```

L'esigenza di differenziare il formato in output è nata dalla varietà di strumenti esistenti per il consumo di RDF: ad esempio, il software *Protégé*³ è risultato incapace di caricare gli statement generati in formato *Turtle*, mentre ha caricato correttamente il formato *RDF/XML*.

Per lo stesso motivo è stato utile aggiungere come opzione la possibilità di avere in output, in luogo di un unico file contenente tutto il grafo RDF, un file singolo per ogni scheda all'interno della directory specificata, così da renderne possibile il caricamento parziale o completo anche su macchine senza un adeguato quantitativo di memoria disponibile.

A fianco dello script principale è stata creata la classe `FZeriParserSchedaF` definita in `fzeri_parser_schedaF.py` che si occupa di percorrere l'albero di una singola scheda in formato XML e di generare il corrispondente set di statement RDF.

L'attuale mappatura viene eseguita da un set di funzioni specifiche per ogni paragrafo: tale scelta è stata effettuata in virtù della specificità dei singoli paragrafi così da mantenere il più possibile la granularità delle informazioni attualmente registrate nel dataset in input.

³<http://protege.stanford.edu>

5.3 Implementazione interna

5.3.1 Panoramica di funzionamento

Lo script principale carica il file in input in una struttura `etree` (caricata dal modulo `lxml` oppure da `xml.etree.ElementTree` nel caso il primo non sia presente nel sistema) e genera un nuovo grafo RDF tramite la chiamata `Graph()` di `rdflib`, associando i namespace delle ontologie utilizzate.

Rileva quindi tutti gli elementi `SCHEDA` dell'albero XML e per ognuno crea una nuova istanza della classe `FZeriParserSchedaF` passando come argomento il sottoalbero (ovvero la singola scheda) e il grafo RDF globale⁴, chiamando infine il metodo `parse()` dell'oggetto istanziato.

`parse()` cicla su tutti i nodi `PARAGRAFO` estrapolandone l'eventuale ripetibilità e chiamando per ognuno la specifica funzione di mappatura del paragrafo. Tale funzione associa in primis il paragrafo al livello FRBR corrispondente, quindi procede con l'aggiunta degli statement RDF al grafo passato dal chiamante.

5.3.2 Ontologie utilizzate

Per mappare i campi della Scheda F sono state sfruttate, oltre alle ontologie citate in 4.1.1, ulteriori ontologie di appoggio già utilizzate nel campo dell'eredità culturale. Nella fattispecie sono state importate le seguenti ontologie (riportate con il relativo prefisso e namespace):

CIDOC-CRM (crm:) <http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/>

Dublin Core (dc:) <http://purl.org/dc/elements/1.1/>

DCMI Metadata Terms (dcterms:) <http://purl.org/dc/terms/>

F Entry Ontology (fentry:) <http://www.essepuntato.it/2014/03/fentry/>

FRBR (frbr:) <http://purl.org/vocab/frbr/core#>

⁴nel caso sia specificato l'argomento `--single-entry`, per ogni singola scheda viene creato un nuovo grafo che viene poi salvato su un file individuale.

FRBR-aligned Bibliographic Ontology (fabio:) <http://purl.org/spar/fabio/>

Friend of a Friend (foaf:) <http://xmlns.com/foaf/0.1/>

The PROV Ontology (prov:) <http://www.w3.org/ns/prov#>

Publishing Roles Ontology (pro:) <http://purl.org/spar/pro>

Quantities, Units, Dimensions and Types (qudt:) <http://qudt.org/vocab/unit#>

The Time Ontology (time:) <http://www.w3.org/2006/time#>

Oltre ai namespace delle ontologie ne sono stati istanziati altri 15 con base <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/> per indirizzare le singole istanze delle entità create durante il parsing della scheda.

5.3.3 Dettaglio procedurale della classe FZeriParserSchedaF

La classe `FZeriParserSchedaF` accetta su nuova istanziazione due parametri: l'albero XML della scheda F e il grafo RDF al quale aggiungere gli statement convertiti. L'effettiva conversione viene attuata alla chiamata del metodo `parse()`.

`parse()`

Il metodo `parse()` si preoccupa di inizializzare il grafo della singola scheda (con il metodo `init_graph()`), quindi cicla su ogni nodo di tipo `PARAGRAFO`, rilevandone l'eventuale ripetibilità e passandolo come argomento al metodo preposto al parsing di quello specifico nodo, ottenuto prefissando l'attributo `etichetta` del nodo XML, normalizzato in modo da poter essere un simbolo di funzione legale, con la stringa `parse_paragraph_`:

```
getattr(self, "parse_paragraph_" + child.attrib["etichetta"].lower()).  
    replace(' ', '_').replace('(', '').replace(')', '').replace("'", '')(child)
```

`init_graph()`

Il metodo `init_graph()` è responsabile di inizializzare la conversione della scheda in statement RDF.

L'assegnazione (e il mantenimento come proprietà della classe) delle proprietà `self.myentry`, `self.myphoto` e `self.production` risultano vitali in quanto tali entità rappresentano gli oggetti principali che verranno poi usati nel parsing dei singoli paragrafi per costruire il grafo di entità e relazioni.

In particolare è qui che l'oggetto "Scheda F" viene definito come istanza di `crm:E31 Document` e di `fentry:FEntry` e l'oggetto "Fotografia" come istanza di `crm:E22 Man-Made Object` e di `fentry:Photograph`, rendendo subito evidente il duplice binario sul quale procede l'utilizzo delle ontologie importate. Le due istanze sono legate tra loro tramite le proprietà `crm:P70 documents` e `fentry:describes`.

In questo metodo viene anche creata un'istanza di `crm:E1 CRM Entity` per rappresentare l'*Opera d'arte* rappresentata dalla fotografia: le ragioni di questo sono spiegate nell'analisi del paragrafo `AUTHOR`.

Nei paragrafi seguenti si farà riferimento agli oggetti "Scheda F" e "Fotografia" come `schedaF` e `photo`.

Nota: l'ontologia utilizzata per CIDOC-CRM (http://cidoc-crm.org/rdfs/cidoc_crm_v5.0.4_official_release.rdfs) non contiene le definizioni per le proprietà inverse (i.e. `owl:inverseOf`); è perciò stato necessario, per ogni relazione in CIDOC-CRM, aggiungere due statement l'uno inverso dell'altro così da rendere comodo l'eventuale utilizzo di ragionatori automatici.

Infine, il metodo crea una nuova istanza di `crm:E12 Production`, legandola a `myphoto` tramite la proprietà `crm:P108 produced`. La necessità di creare anticipatamente l'attività di produzione della fotografia è nata dall'analisi dei dati riguardanti l'attività stessa, quasi sempre non riguardanti

concretamente la medesima *attività* bensì il medesimo *scopo* (e.g. autorità, stampa, pubblicazione, ...). Non esistendo un modo per indicare questa particolarità in CIDOC-CRM, si è scelto di creare un'unica attività di produzione della fotografia alla quale legare in seguito, attraverso la proprietà `crm:P9 consists of`, le singole istanze di `crm:E12 Production` estrapolate dai dati in input.

parse_paragraph_copyright()

Nel paragrafo COPYRIGHT è mantenuta la data di scadenza di eventuali diritti d'autore. L'informazione è stata riportata come nota allegata ad un'istanza di `crm:E30 Right` poiché i dati in input non seguono una formattazione standard in grado di essere compresa e convertita automaticamente.

parse_paragraph_notes()

Il semplice paragrafo NOTES, contenente un solo campo ad inserimento libero, viene naturalmente descritto come `Literal` legato a `photo` dalla proprietà `crm:P3 has note`.

parse_paragraph_supervisor()

Il paragrafo SUPERVISOR contiene informazioni riguardo il supervisore della catalogazione, ovvero il responsabile del controllo per la correttezza delle informazioni. Pur non essendo dettagliato come altri campi riferiti a persone fisiche, si è scelto di descriverlo con la classe `crm:E39 Actor`. Il legame con la `schedaF` avviene in due modi: il primo tramite l'attività `crm:E65 Creation`, il secondo grazie all'aggiunta della classe `foaf:Document` a `schedaF` che permette di utilizzare `pro:roleInTime` con le due proprietà `pro:relatesToDocument` e `pro:holdsRoleInTime`.

`parse_paragraph_classification()`

Le informazioni contenute nel paragrafo `CLASSIFICATION` ricadono quasi in toto nel livello *Manifestation* di `photo`.

Includono informazioni inventariali quali il numero di inventario, mappato in un'istanza di `crm:E42 Identifier` e la collocazione, mappata in una serie di `crm:E53 Place`. Contrariamente a quanto sarebbe istintivo pensare, la classe `crm:E53 Place` non è limitata ai luoghi fisici ma definisce anche posizioni logiche (e.g. il riferimento all'interno di uno scaffale o il numero progressivo all'interno di una serie), quindi è perfettamente in linea con i dati da rappresentare.

Dal momento che la collocazione può essere espressa in maniera annidata (i.e. busta all'interno di una scatola a sua volta all'interno di un fascicolo), le istanze delle varie collocazioni vengono opportunamente annidate tramite la proprietà `crm:P59 has section (is located on or within)`.

La posizione più specifica è legata a `photo` tramite la proprietà `crm:P54 has current permanent location`, scelta al posto di `crm:P55 has current location` per evidenziare la natura definitiva della collocazione.

L'unico campo di questo paragrafo che interessa `schedaF` è l'identificativo che la collega alla relativa *Scheda OA*, espresso con la proprietà `crm:P67 refers to` all'istanza di `crm:E31 Document`.

`parse_paragraph_ownership()`

Il paragrafo `OWNERSHIP` contiene i dati riguardanti la proprietà legale attuale di `photo`. In CIDOC-CRM tuttavia non esiste un'entità che lo esprima, pertanto è necessario descriverlo attraverso l'attività temporale che ha portato al cambio di proprietà (`crm:E8 Acquisition`) legata a `photo` con la proprietà `crm:P24 transferred title of (changed ownership through)`, attività poi legata all'appropriata istanza di `crm:E39 Actor` via `crm:P22 transferred title to`.

`parse_paragraph_codes()`

Il paragrafo `CODES` definisce una serie di codici per `schedaF`: la tipologia di scheda secondo ICCD (quindi sempre uguale al valore “F”) è legata tramite `crm:P2 has type`, il numero identificativo e il codice regionale sono rappresentati come istanze di `crm:E42 Identifier` collegate via `crm:P48 has preferred identifier`.

L’ente competente per la tutela è descritto da `crm:E40 Legal Body` e legato da `crm:P50 is current keeper of`. Per completezza è stata aggiunta anche la classe `foaf:Agent` con la proprietà `foaf:name`, mentre `pro:roleInTime` è stata usata in previsione di potenziali modifiche future dell’ente competente per la tutela.

`parse_paragraph_cataloguing()`

Le informazioni riguardo il catalogatore iniziale, i.e. il creatore della scheda, sono registrate nel paragrafo `CATALOGUING`: è perciò naturale legare `schedaF` ad un’attività `crm:E65 Creation` e quest’ultima all’istanza di `crm:E39 Actor` che rappresenta il catalogatore e all’istanza di `crm:E52 Time-Span` preposta alla descrizione della data nella quale è avvenuta la catalogazione. In questo caso, essendo una stringa formattata arbitrariamente, si è scelto di rappresentarla come `crm:E49 Time Appellation` legata al `timespan` tramite `crm:P78 is identified by (identifies)`.

`parse_paragraph_updating()`

Del tutto analogo al precedente, il paragrafo `UPDATING` è ripetibile e mantiene in ogni sua ripetizione i dati di tutti i catalogatori che hanno successivamente modificato la scheda. Le entità utilizzate sono le medesime, la sola differenza è nell’attività utilizzata, `crm:E81 Transformation` in luogo di `crm:E65 Creation`.

`parse_paragraph_object()`

All'interno del paragrafo OBJECT sono registrate le informazioni riguardanti l'oggetto fotografico nella sua Manifestazione (come intesa in FRBR), quindi il soggetto è `photo`. Per rappresentare tre campi (tipologia e formato) è stato scelto di utilizzare l'ontologia *Dublin Core* al posto di CIDOC-CRM perché ritenuta più immediata e adeguata, nella fattispecie `dc:type` e `dc:format`.

Le misure fisiche della fotografia (altezza, larghezza, spessore, diametro) nella *Scheda F* sono specifiche per tipologia di misura; la genericità di CIDOC-CRM mette a disposizione una generica classe `crm:E54 Dimension`. Tale classe è stata usata per la rappresentazione delle singole misure, il cui tipo è stato quindi specificato con la proprietà `crm:P2 has type` e il cui valore con `crm:P90 has value`. Le unità di misura sono legate, in CIDOC-CRM, alla singola dimensione, a differenza di com'è specificato nel modello della Scheda F; pertanto per ogni singola dimensione istanziata ne viene impostata la tipologia con `crm:P2 has type` e l'unità di misura con `crm:P91 has unit`. Per rendere quanto più fruibili e standard anche le unità di misura, sono state convertite in modo da sfruttare l'ontologia *QUDT*⁵ attraverso l'hash `unit_fzeri_to_qudt`.

`parse_paragraph_subject()`

Il paragrafo SUBJECT contiene informazioni riguardo il soggetto della fotografia, ovvero l'opera d'arte rappresentata. Non potendo fare assunzioni di alcun genere sulla natura del soggetto stesso, questo è descritto da un'istanza della classe `crm:E1 CRM Entity`, ovvero la classe più generica in CIDOC-CRM; è poi legato a `photo` attraverso `crm:P62 depicts`.

Il dato più vicino ad un identificatore è una stringa, perciò viene legato al soggetto con `crm:P1 is identified by`; l'eventuale tipologia e nota sono legati come al solito tramite `crm:P2 has type` e `crm:P3 has note`.

⁵<http://qudt.org/vocab/unit/>

Un approccio diverso è stato invece adottato per rappresentare i titoli. Il modello della Scheda F predispone infatti tre diversi campi per *titolo proprio*, *titolo parallelo* e *titolo attribuito*. Sebbene CIDOC-CRM metta a disposizione la proprietà `crm:P102 has title`, la tipologia di titolo sarebbe specificabile solamente con la sottoproprietà `crm:P102.1 has type`; RDF tuttavia non supporta proprietà di proprietà. Si è scelto quindi di sotto-classare in FEO la proprietà `crm:P102 has title` in tre diverse proprietà:

```
fentry:hasProperTitle per il titolo proprio, inversa di
    fentry:isProperTitleOf;
```

```
fentry:hasParallelTitle per il titolo parallelo, inversa di
    fentry:isParallelTitleOf;
```

```
fentry:hasAttributedTitle per il titolo attribuito, inversa di
    fentry:isAttributedTitleOf.
```

Al titolo è stata aggiunta per apertura agli standard anche la classe `dcterms:title`.

`parse_paragraph_author()`

Il paragrafo `AUTHOR`, diversamente da tutti gli altri, si riferisce all'opera ritratta, ovvero all'autore del soggetto. Per questo motivo si è riflettuto a lungo se riportare i dati nel grafo RDF generato. Una volta implementata la mappatura e l'immissione in LOD anche per l'archivio di schede OA, tali dati saranno sicuramente ridondanti e potenzialmente ignorabili; in questo stadio di sviluppo, tuttavia, si è scelto di mantenerli per evitare la possibile perdita di informazione, seppure creando in questo modo un'entità parziale.

L'oggetto `artwork` (ovvero *Opera d'arte*) è stato descritto con la classe `crm:E1 CRM Entity` per evitare qualsiasi assunzione sulla sua natura. Il paragrafo `AUTHOR` è ripetibile e per ogni ripetizione viene creata un'istanza di `crm:E12 Production` alla quale viene collegata l'istanza di `crm:E39 Actor`

tramite la proprietà `crm:P14 carried out by`; il nome proprio, pseudonimo e altro nome dell'autore sono descritti con istanze di `crm:E82 Actor Appellation` legate tramite `crm:P131 is identified by`.

Il modello della scheda F prevede anche l'eventuale specifica del contesto culturale dell'autore (e.g. *Scuola toscana*): non essendo disponibile una classe in CIDOC-CRM per mantenere questa informazione è stata definita in FEO la classe `fentry:hasCulturalContext`.

`parse_paragraph_dating()`

Le informazioni cronologiche riguardo l'oggetto fotografico sono registrate nel paragrafo `DATING`.

Tali informazioni, in quanto riferite all'atto della produzione della fotografia, sono state incentrate all'attività `crm:E12 Production` di `photo`, dettagliate sfruttando la classe `crm:E52 Time-Span`. Quest'ultima classe in CIDOC-CRM è debolmente definita, nel senso che permette una grossa varietà di tipologie di input; per mantenere la granularità e non perdere informazioni si è scelto di utilizzare l'ontologia `Time` e classare il timespan anche come `time:TemporalEntity`, in modo da poterne definire inizio e fine come `time:Instant` con proprietà `time:hasBeginning` e `time:hasEnd`.

Più in generale questo approccio è stato adottato in tutti gli utilizzi dove `crm:E52 Time-Span` risultava troppo poco definito per mantenere la qualità dell'informazione in input.

La motivazione e sorgente dell'attribuzione⁶ è stata descritta con `crm:E13 Attribute Assignment` e la proprietà `crm:P17 was motivated by`.

`parse_paragraph_photographer()`

Il paragrafo `PHOTOGRAPHER` è analogo ad `AUTHOR` ma si riferisce al creatore dell'oggetto fotografico; è inoltre ripetibile quindi, come già illustrato, per ogni ripetizione è stata creata un'istanza di `crm:E12 Production` legata in

⁶e.g. *nota sul retro* o *ricerca storica*

seguito alla `crm:E12 Production` principale tramite `crm:P9 consists of (forms part of)`.

L'autore è rappresentato da un'istanza di `crm:E39 Actor` e legato all'attività via `crm:P14 performed`; a sua volta è identificato (`crm:P131 is identified by`) da una istanza `crm:E82 Actor Appellation` e può opzionalmente avere un indirizzo che è stato descritto tramite la classe `crm:E51 Contact Point`.

Similarmente a quanto fatto per il paragrafo `DATING`, le motivazioni e la fonte per l'attribuzione dell'autorialità sono state rese con un'istanza di `crm:E13 Attribute Assignment` legata tramite `crm:P17 was motivated by` per quanto riguarda la motivazione e tramite `crm:P16 used specific object` per la fonte.

Non esistendo in CIDOC-CRM una metodologia specifica per indicare il ruolo all'interno di un'attività senza proprietà di proprietà (non supportate da RDF), il ruolo dell'autore è stato descritto sfruttando l'ontologia `PRO`, nella fattispecie con la classe `pro:roleInTime` legata a `photo` con la proprietà `pro:relatesToDocument` e all'autore con `pro:holdsRoleInTime`; il ruolo stesso è stato specificato via `pro:withRole`.

`parse_paragraph_production_and_publishing()`

Del tutto analogo a `PHOTOGRAPHER`, il paragrafo `PRODUCTION AND PUBLISHING` (ripetibile) viene processato in maniera pressoché identica, affidandosi a `PRO` per la definizione del ruolo.

In aggiunta ai campi presenti in `PHOTOGRAPHER`, questo paragrafo può contenere informazioni riguardo il luogo di edizione/stampa, rappresentato da un'istanza di `crm:E6 Place` legata tramite `crm:P7 took place at` alla `crm:E12 Production` relativa, e un'indicazione cronologica, per la quale è stata usata la classe `crm:E52 Time-Span` definita ulteriormente con `crm:E49 Time Appellation` (senza quindi l'utilizzo di *Time Ontology*).

`parse_paragraph_place_and_date_of_the_shot()`

Per la descrizione del paragrafo PLACE AND DATE OF THE SHOT è stata scelta come classe `crm:E65 Creation` perché ritenuta concettualmente più adatta di `crm:E12 Production`. Se infatti l'atto fisico dello scatto può essere vista come un'attività di produzione di un oggetto tangibile, l'atto del fotografare è più astratto e pertinente dunque ad una sfera più immateriale.

`crm:E65 Creation` è legato a `photo` con la proprietà `crm:P94 created` e alle coordinate temporali tramite `crm:P4 has time-span` ad un'istanza di `crm:E52 Time-Span` ulteriormente definita da `crm:E49 Time Appellation`.

Per le coordinate spaziali invece è stato scelto di descrivere l'occasione, ovvero l'evento⁷, nel quale la fotografia è stata scattata con la classe `crm:E4 Period`, legata all'attività di creazione dalla proprietà `crm:P10 falls within (contains)`; i dati riguardanti precise coordinate geografiche quali *nazione* e *città* sono invece state descritte tramite `crm:E53 Place` e incapsulate nel caso fossero presenti entrambe con la proprietà `crm:P89 falls within` già vista in precedenza.

`parse_paragraph_relations_with_other_photographic_objects_negative()`

Il paragrafo RELATIONS WITH OTHER PHOTOGRAPHIC OBJECTS (NEGATIVE) contiene informazioni riguardo l'eventuale negativo/diapositiva/altro (a cui in seguito sarà fatto riferimento come "negativo") dal quale è stata realizzata la stampa.

Il negativo è definito come `crm:E22 Man-Made Object` analogamente alla fotografia, legato a `photo` attraverso un'istanza di `crm:E12 Production` cui è collegato via `crm:P16 used specific object (was used for)`.

Le informazioni registrate per il negativo sono l'identificativo, assegnato via `crm:P1 is identified by`, la tipologia, descritta in un'istanza di `crm:E55 Type` che fa riferimento ad un vocabolario controllato di ICCD e

⁷e.g. *Asta Christie's 11/07/1980*

legata tramite `crm:P2 has type`, e la posizione, rappresentata da `crm:E53 Place` legato al negativo dalla proprietà `crm:P55 has current location`.

parse_paragraph_digital_image()

Nel paragrafo `DIGITAL IMAGE` sono contenuti i metadati e il percorso per eventuali rappresentazioni digitali dell'oggetto fotografico.

Per ogni ripetizione del paragrafo viene creata un'entità che afferisce alle classi `crm:E38 Image` e `fabio:DigitalManifestation`, quest'ultima per permettere l'impostazione della struttura FRBR tramite collegamento a `schedaF` con `fentry:describes` e a `photo` con `fabio:hasManifestation`; per quanto riguarda CIDOC-CRM invece la relazione è tramite la proprietà `crm:P138 represents` verso `photo`.

Il campo con il percorso del file viene utilizzato per la creazione di una seconda entità con classi `crm:E38 Image` e `fabio:ComputerFile`, a sua volta legato all'immagine di cui sopra tramite `frbr:exemplar` e `crm:P138 represents` e a `schedaF` con `fentry:describes`.

parse_paragraph_provenance()

Il paragrafo ripetibile `PROVENANCE` documenta tutti i movimenti dell'oggetto fotografico nella storia conosciuta.

Per rappresentare le informazioni di questo paragrafo si sono usati due oggetti principali: un'istanza di `crm:E53 Place` e un'istanza di `crm:E9 Move`, la prima legata alla seconda tramite `crm:P26 moved to (was destination of)` e la seconda legata a `photo` con `crm:P25 moved (was moved by)`.

Le coordinate temporali sono legate a `crm:E9 Move` tramite `crm:E52 Time-Span`, per definire il quale è stata usata l'ontologia Time analogamente al paragrafo `DATING` e ottenendo quindi la definizione dell'inizio e della fine della permanenza in un determinato luogo.

Le coordinate spaziali geografiche sono potenzialmente annidate, quindi per ognuna è stata istanziata la classe `crm:E53 Place` e infine sono state legate opportunamente tra di loro con `crm:P59 has section (is located`

on or within); la *collezione* è invece stata rappresentata tramite `crm:E46 Section Definition` e legata al luogo più specifico con la proprietà `crm:P87 is identified by`.

Il luogo più specifico, infine, è collegato a `photo` dalla proprietà `crm:P53 has former or current location`.

parse_paragraph_location()

La posizione fisica e geografica dell'oggetto fotografico è indicata nel paragrafo `LOCATION`.

Tale posizione è chiaramente descritta come istanza di `crm:E53 Place` legato a `photo` da `crm:P55 has current location`; anche qui, analogamente ad altri paragrafi, ci sono una serie di specifiche geografie annidate (i.e. regione, provincia, città, archivio) per ognuna delle quali viene istanziata una `crm:E53 Place`, gestendo in seguito gli annidamenti con la proprietà `crm:P59 has section (is located on or within)`.

Si è scelto invece di descrivere i dati riguardanti la *collezione* e la *posizione precisa* (sezione) tramite legami `crm:P87 is identified by` alla `crm:E53 Place` più specifica.

parse_paragraph_state_of_preservation()

Per le condizioni di conservazione registrate nel paragrafo `STATE OF PRESERVATION`, CIDOC-CRM offre la classe `crm:E3 Condition State`, legata a `photo` da `crm:P44 has condition`.

La condizione viene definita con una `rdfs:label` e ne viene registrata la tipologia con un legame `crm:P2 has type` verso un'istanza di `crm:E55 Type` scelta in un vocabolario controllato di ICCD.

parse_paragraph_relation_to_other_objects()

Le eventuali relazioni con altri oggetti espresse nel paragrafo `RELATION TO OTHER OBJECTS`, non avendo dei precisi riferimenti quali identificativi,

collocazioni, etc...sono descritte in CIDOC-CRM come legami da photo a crm:E18 Physical Thing via crm:P46 is composed of (forms part of).

Capitolo 6

Valutazione

La realizzazione di uno strumento di conversione quanto più automatico possibile ha portato ad una serie di scelte importanti sul trattamento dei dati in input.

La scelta dell'utilizzo di alcune ontologie in luogo di altre, specialmente non ancora conosciute nel dominio dell'eredità culturale, è allo stesso tempo coraggiosa e rischiosa: la mappatura è stata effettuata nell'ottica di mantenere quanto più possibile il dettaglio delle informazioni contenute e pertanto utilizzando classi specifiche di ontologie finora conosciute solamente in campo biblioteconomico (i.e. la suite *SPAR - Semantic Publishing and Referencing*¹ e [PES 2012]). Il rischio è che tali ontologie non vengano accettate come standard nel campo del cultural heritage, costringendo il progetto *Zeri e LODE* a rivederne l'utilizzo oppure ad accettare una parziale fuoriuscita dallo standard.

In questo senso è fondamentale la cooperazione e il dialogo con altri archivi fotografici e progetti che siano diretti all'apertura in LOD della propria base informativa, così da creare una solida base per l'interoperabilità dei dati.

Durante lo sviluppo è poi stato notato come l'iniziale mappatura teorica fatta a fronte dei tracciati riportati in B.1 e seguenti abbia subito una sostanziale rilettura e parziale modifica con l'analisi dei dati reali XML (cfr. 5.1) a

¹<http://sempublishing.sourceforge.net>

causa di strutture parzialmente diverse, campi inutilizzati e valori non coerenti con la classe di destinazione definita in prima battuta (cfr. tab. A.1 e figg. A.1 e seguenti).

L'utilizzo di un approccio procedurale quale lo scripting in *Python* ha permesso uno sviluppo più rapido a fronte della scrittura e successiva applicazione di un foglio di stile; la sua divisione in moduli, classi e funzioni indipendenti permette anche un veloce adattamento nel caso il formato di input dovesse essere modificato, grazie anche all'utilizzo della classe `etree` che permette un rapido accesso all'albero XML e alla presenza di metodi individuali per il parsing dei singoli paragrafi. In questo modo, dovesse l'input variare, sarà sufficiente modificare a livello minimale la parte di lettura dell'albero XML per ottenere la generazione dello stesso output.

L'utilizzo dell'ottima libreria `rdflib`² è risultato importante anche in virtù dei futuri sviluppi: dalla versione 4.0.1 infatti sono state integrate le classi `SPARQLStore` e `SPARQLUpdateStore` assieme al kit di funzionalità per il dialogo con un endpoint *SPARQL*: tali funzionalità risulteranno fondamentali in un eventuale futura creazione diretta del triple store in LOD e implementazione di una forma di sincronizzazione bidirezionale con l'archivio Zeri.

Infine, il progetto presentato è stato relazionato nel paper *Converting the Zeri photo archive in Linked Open Data: formalizing the conceptual model* [GMP 2014] proposto all'*International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries (TPDL 2014)*³ e riconosciuto come contributo significativo nel campo della conservazione dell'eredità culturale (accettato tra i 30 *full paper* a fronte di 107 proposte ricevute).

²<https://rdflib.readthedocs.org/en/latest/>

³<http://www.dl2014.org>

Conclusioni

Il progetto *Zeri e LOD*, pur ponendosi come obiettivo principale la conversione dell'attuale base informativa dell'archivio fotografico della Fondazione Zeri in un dataset RDF e il successivo inserimento nella rete dei LOD, si offre come base metodologica per conversioni di altre collezioni analoghe di materiale fotografico.

L'archivio Zeri è una fra le più importanti collezioni di fotografie di opere d'arte a livello mondiale; la possibilità di analizzare la molteplicità e variabilità delle catalogazioni ivi contenute ha permesso di approfondire lo sviluppo considerando diversi scenari e svariate interpretazioni nella mappatura da un modello ricco e piatto quale quello della Scheda F disegnata dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) ad un modello articolato e generico quale CIDOC-CRM.

Grazie a questo sono state poste delle solide basi di modellazione grazie alla realizzazione della F Entry Ontology (FEO) che accompagna ed estende lo standard di CIDOC-CRM nei punti ritenuti carenti o troppo generici.

Terminata la fase di sviluppo degli strumenti per la conversione, la naturale prosecuzione del progetto prevede la creazione di un triple store e una prima esportazione dell'archivio convertito in un dataset pubblicamente accessibile; quindi sarà necessario collegare i dati al dominio LOD (e.g.

*DBPedia*⁴, *Europeana*⁵, *ResearchSpace*⁶, *VIAF*⁷, etc...⁸).

Il passo successivo è naturalmente lo sviluppo di un'interfaccia navigabile e ricercabile per la presentazione del dataset contenuto nel triple store, rendendola responsiva e accessibile, basata su interrogazioni incentrate sui facet, come ad esempio il modello di *Virtuoso* usato da *Dbpedia*⁹, oppure sfruttando framework quali *Sesame*¹⁰.

L'obiettivo principale dovrebbe in ogni caso essere quello di rendere l'interfaccia accessibile e usabile anche e soprattutto da browser Web Semantici¹¹.

Un ulteriore sviluppo inoltre potrebbe considerare l'implementazione in FEO dei vocabolari controllati di ICCD utilizzati per la compilazione dei campi della Scheda F, oltre alla realizzazione di un'analogia mappatura e conversione per il modello *Scheda OA* di ICCD, così da avere i due cataloghi paralleli e sfruttare i riferimenti incrociati¹².

Le considerazioni sulla mappatura potrebbero essere, infine, ulteriormente estese, anche grazie all'analisi di ulteriori casi di studio: le entità e le proprietà offerte da CIDOC-CRM sono adeguate a descrivere un archivio fotografico con sufficiente particolarità, oppure sussiste la necessità di estendere CIDOC-CRM per non rischiare di perdere informazioni?

⁴<http://dbpedia.org>

⁵<http://europeana.eu/>

⁶<http://www.researchspace.org>

⁷<http://viaf.org>

⁸una lista parziale si trova in <http://linkeddata.org/data-sets>

⁹<http://dbpedia.org/fct/>

¹⁰<http://www.openrdf.org>

¹¹alcuni riportati in <http://wiki.dbpedia.org/OnlineAccess\#h28-13>

¹²a questo proposito si ricordi di eliminare o uniformare la mappatura delle informazioni sull'autore dell'opera provenienti dal paragrafo AUTHOR della Scheda F - cfr. 5.3.3

Appendice A

Mappatura

In questa Appendice viene riportata la mappatura effettiva applicata per la conversione del dataset XML da *Scheda F* a *CIDOC-CRM*.

Per compattezza sono state omesse le proprietà basilari (e.g. *rdfs:label*) desumibili dal codice.

Per confronto e completezza è stata inclusa anche l'iniziale mappatura teorica, in seguito modificata a fronte delle strutture reali.

Tabella A.1: Mappatura effettiva da Scheda F a CIDOC-CRM

Campo Scheda F	mappatura CIDOC-CRM	Note
COPYRIGHT		
CRPD	entry - CRM.P104_is_subject_to - CRM.E30_Right CRM.P3 has note - Literal	
NOTES		
OSS	entry - CRM.P3_has_note - Literal	
SUPERVISOR		
FUR	entry - CRM.P94i_was_created_by - CRM.E65_Creation CRM.P11_had_participant - CRM.E39_Actor	
CLASSIFICATION		
SERCDOA	entry - CRM.P67_refers_to - CRM.E31_Document	
INVN	photo - CRM.P149_is_identified_by - CRM.E42_Identifier	

continua a pag. successiva

Tabella A.1 – continua da pag. precedente

Campo Scheda F	mappatura CIDOC-CRM	Note
UBFP	photo - CRM.P54_has_current_permanent_location - CRM.E53.Place CRM.P87_is_identified_by - CRM.E44.Place.Appellation CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53.Place	UBFP, UBFS, UBFT e UBFU sono collocazioni annidate, perciò il CRM.E53.Place più interno è inscatolato nel più esterno tramite CRM.P59i
UBFS	photo - CRM.P54_has_current_permanent_location - CRM.E53.Place CRM.P87_is_identified_by - CRM.E44.Place.Appellation CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53.Place	
UBFT	photo - CRM.P54_has_current_permanent_location - CRM.E53.Place CRM.P87_is_identified_by - CRM.E44.Place.Appellation CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53.Place	
UBFU	photo - CRM.P54_has_current_permanent_location - CRM.E53.Place CRM.P87_is_identified_by - CRM.E44.Place.Appellation CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53.Place	
OWNERSHIP		
CDGG	photo - CRM.P24i_changed_ownership_through - CRM.E8.Acquisition CRM.P3_has_note - Literal	
CDGS	photo - CRM.P24i_changed_ownership_through - CRM.E8.Acquisition CRM.P22_transferred_title_to - CRM.E39.Actor	
CODES		
TSK	entry - CRM.P2i_is_type_of - CRM.E55.Type	
NCTN	entry - CRM.P48_has_preferred_identifier - CRM.E42.Identifier CRM.P2_has_type - CRM.E55.Type	type: id_number
NCTR	entry - CRM.P48_has_preferred_identifier - CRM.E42.Identifier CRM.P2_has_type - CRM.E55.Type	type: regional_code
ESC	entry - CRM.P50_has_current_keeper - CRM.E40.Legal.Body	
CATALOGUING		
CMPD	entry - CRM.P94i_was_created_by - CRM.E65.Creation CRM.P4_has_time-span - CRM.E52.Time-Span CRM.P78_is_identified_by - CRM.E49.Time.Appellation	
CMPN	entry - CRM.P94i_was_created_by - CRM.E65.Creation CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39.Actor	
UPDATING (ripetibile)		
AGGD	entry - CRM.P124i_was_transformed_by - CRM.E81.Transformation CRM.P4_has_time-span - CRM.E52.Time-Span CRM.P78_is_identified_by - CRM.E49.Time.Appellation	
AGGN	entry - CRM.P124i_was_transformed_by - CRM.E81.Transformation CRM.P11_had_participant - CRM.E39.Actor	
OBJECT		
OGTD	photo - CRM.P2_has_type - CRM.E55.Type	
QNTN	photo - CRM.P57_has_number_of_parts - Literal	
OGTB	photo - DC.type - Literal	
OGTS	photo - DC.format - CRM.E55.Type	formato oggetto fotograf.
MTX	photo - DC.format - CRM.E55.Type	bn/colore
MTC	photo - CRM.P45_consists_of - CRM.E55.Type	
MISA	photo - CRM.P43_has_dimension - CRM.E54.Dimension	per ogni tipo di dimensione viene creata una nuova CRM.E54; MISO e MISU vengono applicate ad ogni istanza
MISL	CRM.P90_has_value - Literal	
MISD	CRM.P91_has_unit - QUDT.unit	
(MISU) (MISO)	CRM.P2_has_type - CRM.E55.Type	
SUBJECT		
SGTI	photo - CRM.P62_depicts - CRM.E1.CRM.Entity CRM.P1_is_identified_by - Literal	
SGLT	photo - CRM.P62_depicts - CRM.E1.CRM.Entity FENTRY.hasProperTitle - CRM.E35.Title	
SGLL	photo - CRM.P62_depicts - CRM.E1.CRM.Entity FENTRY.hasParallelTitle - CRM.E35.Title	
SGLA	photo - CRM.P62_depicts - CRM.E1.CRM.Entity FENTRY.hasAttributedTitle - CRM.E35.Title	
SGLS	(title) - CRM.P3_has_note - Literal	
FTAT	photo - CRM.P62_depicts - CRM.E1.CRM.Entity	

continua a pag. successiva

Tabella A.1 – continua da pag. precedente

Campo Scheda F	mappatura CIDOC-CRM	Note
	CRM.P3_has_note - Literal	
FTAT	photo - CRM.P62_depicts - CRM.E1_CRM_Entity CRM.P2_has_type - CRM.E55_Type	
AUTHOR (ripetibile)		
AUTN	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P131_is_identified_by - CRM.E82_Actor_Appellation	nome reale
AUTP	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P131_is_identified_by - CRM.E82_Actor_Appellation	pseudonimo
AUTI	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P131_is_identified_by - CRM.E82_Actor_Appellation	altro nome
AUTB	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor FENTRY_hasCulturalContext - CRM.E62_String	
DATING		
DTZG	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span CRM.P78_is_identified_by - CRM.E49_Time_Appellation	
DTSI	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span (TIME.TemporalEntity) TIME.hasBeginning - TIME.Instant	
DTSV	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span CRM.P79_beginning_is_qualified_by - Literal	
DTSF	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span (TIME.TemporalEntity) TIME.hasEnd - TIME.Instant	
DTSL	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span CRM.P80_end_is_qualified_by - Literal	
DTMM	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P140i_was_attributed_by - CRM.E13_Attribute_Assignment CRM.P17_was_motivated_by - Literal	+ P141_assigned timespan
DTMS	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P3_has_note - Literal	
PHOTOGRAPHER (ripetibile)		
AUFN	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P131_is_identified_by - CRM.E82_Actor_Appellation	
AUFI	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P76_has_contact_point - CRM.E51_Contact_Point	
AUFM	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P140i_was_attributed_by - CRM.E13_Attribute_Assignment CRM.P141_assigned - CRM.E39_Actor (assignment) CRM.P17_was_motivated_by - Literal	
AUFK	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P140i_was_attributed_by - CRM.E13_Attribute_Assignment CRM.P141_assigned - CRM.E39_Actor (assignment) CRM.P16_used_specific_object - Literal	
AUFA	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P3_has_note - Literal	
AUFS	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor	

continua a pag. successiva

Tabella A.1 – continua da pag. precedente

Campo Scheda F	mappatura CIDOC-CRM	Note
	CRM.P2_has_type - CRM.E55_Type	
AUFR	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor (FOAF.Agent) PRO.holdsRoleInTime - PRO.roleInTime PRO.relatesToDocument - photo (role) PRO.withRole - Literal	
PRODUCTION AND PUBLISHING (ripetibile)		
PDFN	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P131_is_identified_by - CRM.E82_Actor_Appellation	personal name
PDFN	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P131_is_identified_by - CRM.E82_Actor_Appellation	corporate name
PDFI	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor CRM.P76_has_contact_point - CRM.E51_Contact_Point	
PDFM	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P140i_was_attributed_by - CRM.E13_Attribute_Assignment CRM.P141_assigned - CRM.E39_Actor (assignment) CRM.P17_was_motivated_by - Literal	
PDFK	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P140i_was_attributed_by - CRM.E13_Attribute_Assignment CRM.P141_assigned - CRM.E39_Actor (assignment) CRM.P16_used_specific_object - Literal	
PDFR	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P14_carried_out_by - CRM.E39_Actor (FOAF.Agent) PRO.holdsRoleInTime - PRO.roleInTime PRO.relatesToDocument - photo (role) PRO.withRole - Literal	
PDFL	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P7_took_place_at - CRM.E53_Place	
PDFD	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span CRM.P78_is_identified_by - CRM.E49_Time_Appellation	
PLACE AND DATE OF THE SHOT		
LRD	photo - CRM.P94i_was_created_by - CRM.E65_Creation CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span CRM.P78_is_identified_by - CRM.E49_Time_Appellation	
LRCS	photo - CRM.P94i_was_created_by - CRM.E65_Creation CRM.P7_took_place_at - CRM.E53_Place	
LRCC	photo - CRM.P94i_was_created_by - CRM.E65_Creation CRM.P7_took_place_at - CRM.E53_Place CRM.P89_falls_within - CRM.E53_Place	nel caso esista LRCS
LRO	photo - CRM.P94i_was_created_by - CRM.E65_Creation CRM.P10_falls_within - CRM.E4_Period	
RELATIONS WITH OTHER PHOTOGRAPHIC OBJECTS (NEGATIVE)		
ROFI	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P16_used_specific_object - CRM.E22_Man-Made-Object CRM.P1_is_identified_by - Literal	
ROFI	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P16_used_specific_object - CRM.E22_Man-Made-Object CRM.P2_has_type - CRM.E55_Type	
ROFC	photo - CRM.P108i_was_produced_by - CRM.E12_Production CRM.P16_used_specific_object - CRM.E22_Man-Made-Object CRM.P55_has_current_location - CRM.E53_Place	
DIGITAL IMAGE (ripetibile)		
FTAN	photo - CRM.P138i_has_representation - CRM.E38_Image	
FTAT	photo - CRM.P138i_has_representation - CRM.E38_Image CRM.P3_has_note - Literal	

continua a pag. successiva

Tabella A.1 – continua da pag. precedente

Campo Scheda F	mappatura CIDOC-CRM	Note
FTAN	photo - CRM.P138i_has_representation - CRM.E38_Image CRM.P2_has_type - CRM.E55_Type	
PROVENANCE (ripetibile)		
<i>per ogni ripetizione viene creata una istanza di CRM.E53_Place per le coordinate spaziali e una istanza di CRM.E9_Move per le coordinate temporali; quest'ultima è legata alla prima tramite CRM.P26_moved_to.</i>		
PRDI	photo - CRM.P25_moved_by - CRM.E9_Move CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span (TIME.TemporalEntity) TIME.hasBeginning - TIME.Instant	
PRDU	photo - CRM.P25_moved_by - CRM.E9_Move CRM.P4_has_time-span - CRM.E52_Time-Span (TIME.TemporalEntity) TIME.hasEnd - TIME.Instant	
PRCM	photo - CRM.P53_has_former_or_current_location - CRM.E53_Place P87_is_identified_by - CRM.E46_Section_Definition	
PRCD	photo - CRM.P53_has_former_or_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	PRCD, PRVC, PRCP e PRCS sono luoghi annidati, perciò il CRM.E53_Place più interno (<i>location</i>) è inscatolato all'eventuale più esterno con CRM.P59i
PRVC	photo - CRM.P53_has_former_or_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	
PRCP	photo - CRM.P53_has_former_or_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	
PRCS	photo - CRM.P53_has_former_or_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	
LOCATION		
LDCN	photo - CRM.P55_has_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	LDCN, PVCC, PVCR e PVCS sono luoghi annidati, perciò il CRM.E53_Place più interno (<i>location</i>) è inscatolato all'eventuale più esterno con CRM.P59i
PVCP	photo - CRM.P55_has_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	
PVCR	photo - CRM.P55_has_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	
PVCC	photo - CRM.P55_has_current_location - CRM.E53_Place CRM.P59i_is_located_on_or_within - CRM.E53_Place	
LDCS	photo - CRM.P55_has_current_location - CRM.E53_Place CRM.P87_is_identified_by - CRM.E46_Section_Definition	
LDCS	photo - CRM.P55_has_current_location - CRM.E53_Place CRM.P87_is_identified_by - CRM.E53_Place	
STATE OF PRESERVATION		
STCS	photo - CRM.P44_has_condition - CRM.E3_Condition_State	
STCC	photo - CRM.P44_has_condition - CRM.E3_Condition_State CRM.P2_has_type - CRM.E55_Type	
RELATION TO OTHER OBJECTS		
OGTI	photo - CRM.P46i_forms_part_of - CRM.E18_Physical_Thing	

Subject	Paragrafo	Campo	ICCD F	CIDOC-CRM Mapping	Vocab	Note
Scheda F	CD - Codici	Tipo scheda Livello catalogazione Codice univoco: Codice regione Codice univoco: Numero catalogo generale Ente schedatore Ente competente per tutela	TSK UR NCTR NCTN ESC ECP	P2 has type - E55 Type P48 has preferred identifier - E42 Identifier P50 has current keeper - E40 Legal Body P52 has type - E55 Type P57 has number of parts - E60 Number P1 is identified by (identifiers) - E42 Identifier	C ICCD ICCD ICCD ICCD	Sempre uguale a "F" I/IPC
Photo	RV - Relazioni	Struttura complessa: Note	OGTD QNTN RVEL	P1 is identified by (identifiers) - E42 Identifier	A	
Photo	RV - Relazioni	Struttura complessa: Note	RVEZ	P1 is identified by (identifiers) - E42 Identifier P3 has note - E62 String		Precedentemente: RVER - RVES
Photo	LC - Localizzazione geografico-amministrativa	Localizzazione: Regione	PVCR	P55 has current location (is current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name	C	
		Localizzazione: Provincia	PVCP	P55 has current location (is current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name	C	
		Localizzazione: Comune	PVCC	P55 has current location (is current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name	C	
		Collocazione specifica: Denominazione contenitore fisico	LDCN	P85 has current location (is current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name		
		Collocazione specifica: indicazioni bibliistiche	LDCU	P85 has current location (is current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name		
		Collocazione specifica: Denominazione contenitore giuridico	LDCM	P55 has current location (is current location of) - E53 Place P87 is identified by - E46 Section Definition		
		Collocazione specifica: Informazioni specifiche sulla collocazione	LDCS	P55 has current location (is current location of) - E53 Place P3 has note - E62 String		
		Tipo di localizzazione	TLC	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P2 has type - E55 Type	C	P53 usato al posto di P27 perché potrebbe essere collocazione precedente ma anche luogo di deposito temporaneo (cfr. schedaF)
		Altra localizzazione: Stato	PRVS	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name	C	
		Altra localizzazione: Provincia	PRVP	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name	C	
Altra localizzazione: Comune	PRVC	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name	C			
Altra localizzazione: Località estera	PRVE	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name	C	Precedentemente PRL		
Photo	LA - Altre localizzazioni geografico-amministrative	Collocazione specifica: Denominazione contenitore fisico	PRCN	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P87 is identified by - E48 Place Name		
		Collocazione specifica: Denominazione contenitore giuridico	PRCM	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P87 is identified by - E46 Section Definition		
		Collocazione specifica: Note	PRCS	P53 has former or current location (is former or current location of) - E53 Place P3 has note - E62 String		
		Dati cronologici: Riferimento cronologico/data inizio	PROI	P25 moved (moved by) - E9 Move P4 has time-span - E52 Time-Span P79 beginning is qualified by - E62 String		Usabile per PRCI (implicito: P26 moved to (was destination of) - E53 Place)
		Dati cronologici: Data fine	PROU	P26 moved to (was destination of) - E9 Move P4 has time-span - E52 Time-Span P80 end is qualified by - E62 String		(implicito: P26 moved to (was destination of) - E53 Place)
		Ubicazione bene: Fondo	UBFP	P54 has current permanent location (is current permanent location of) - E53 Place P87 is identified by - E44 Place Appellation		
		Ubicazione bene: Serie archivistica	UBFS	P54 has current permanent location (is current permanent location of) - E53 Place P87 is identified by - E44 Place Appellation		
		Ubicazione bene: Sottoserie archivistica	UBFT	P54 has current permanent location (is current permanent location of) - E53 Place P87 is identified by - E44 Place Appellation		
		Ubicazione bene: Note	UBFQ	P54 has current permanent location (is current permanent location of) - E53 Place		Usabile per UBPN - UBFF

Figura A.1: Mappatura iniziale - 1

Photo	URCE	Localizzazione: Località estera	P7 took place at (witnessed) - E53 Place P87 is identified by (identifies) - E44 Place Appellation P94 has created (was created by) - E65 Creation P7 took place at (witnessed) - E53 Place P87 is identified by (identifies) - E44 Place Appellation P94 has created (was created by) - E65 Creation P10 falls within (contains) - E4 Period P94 has created (was created by) - E65 Creation P10 falls within - E4 Period P4 has time-span (is time-span of) - E52 Time-Span P78 is identified by (identifies) - E49 Time Appellation	LRA
	URO	Occasione	P94 has created (was created by) - E65 Creation P10 falls within (contains) - E4 Period P94 has created (was created by) - E65 Creation P10 falls within - E4 Period	
	URD	Data della ripresa	P4 has time-span (is time-span of) - E52 Time-Span P78 is identified by (identifies) - E49 Time Appellation	
	PDFK	Responsabilità: Codice univoco ICCD		Specifiche sull'attribuzione
	PDFN	Responsabilità: Nome di persona o ente		Anche PDRF?
	PDFR	Responsabilità: Ruolo		A
	PDFI	Responsabilità: Indicazione del nome e dell'indirizzo		
	PDFL	Responsabilità: Luogo		C
	PDFD	Responsabilità: Cronologia specifica		
	PDRM	Indicazione di edizione: Denominazione propria		
	EDIT	Indicazione di edizione: Indicazione di responsabilità ("editor")		
	EDIR	Indicazione di serie: Titolo della serie		
	SFTI	Indicazione di colore		
	MTR	Materia e tecnica: Materie	P45 consists of - E57 Material	A
	MTCM	Materia e tecnica: Tecnica	P108 was produced by - E12 Production	A
	MTCI	Materia e tecnica: Tecnica	P32 used technique - E55 Type	
	MISZ	Misure: Tipo di misura	P43 has dimension - E54 Dimension	C
	MISU	Misure: Unità di misura	P2 has type (is type of) - E55 Type	
	MISM	Misure: Valore	P43 has dimension - E54 Dimension P91 has unit (is unit of) - E58 Measurement Unit P43 has dimension - E54 Dimension P90 has value - E60 Number	C
	STCC	Stato di conservazione: Stato di conservazione	P44 has condition - E3 Condition State	C
	STCN	Stato di conservazione: Note	P44 has condition - E3 Condition State P2 has type (is type of) - E55 Type	STCS
	ROFF	Rapporto bene iniziale/bene finale: Stadio di realizzazione del bene in esame		A
	ROFO	Rapporto bene iniziale/bene finale: Definizione bene iniziale/bene finale correlato		A
	ROFC	Rapporto bene iniziale/bene finale: Collocazione bene iniziale/bene finale correlato		
	ROFI	Rapporto bene iniziale/bene finale: Inventario bene iniziale/bene finale correlato		
	COGG	Condizione giuridica: Indicazione generica		C
	COGS	Condizione giuridica: Indicazione specifica		
	CPIN	Diritti d'autore: Nome	P104 is subject to (applies to) - E30 Right P73 possesses (is possessed by) - E39 Actor P311 is identified by (identifies) - E8z Actor Appellation	
	CPRD	Diritti d'autore: Data di scadenza		
	FTAX	Documentazione fotografica: Generale		C
	FTAD	Documentazione fotografica: Tipo		A
	FTAK	Documentazione fotografica: Riferimento cronologico		
	FTAT	Documentazione fotografica: Nome file digitale		FTAN
	FTAT	Documentazione fotografica: Note		Verso
	FTAS	Documentazione fotografica: Indicazioni specifiche		
	CMPD	Redazione e verifica scientifica: Data	P94 has created (was created by) - E65 Creation	
	CMFN	Redazione e verifica scientifica: Ricerca e redazione	P4 has time-span (is time-span of) - E52 Time-Span P94 has created (was created by) - E65 Creation P14 carried out by (performed) - E39 Actor	
Scheda F	AGGD	Aggiornamento - Revisione: Data		
	AGGN	Aggiornamento - Revisione: Ricerca e redazione		
Scheda F	OSS	Osservazioni	P3 has note - E62 String	

Figura A.3: Mappatura iniziale - 3

Appendice B

Tracciati

In questa appendice sono riportati i tracciati catalografici originali forniti dalla Fondazione Zeri per la compilazione della Scheda F.

Tabella B.1: Tracciato Scheda F

Codice	Significato	Obb. ¹	Voc. ²	Esempio
	Didascalia foto			Detroit Institute of Arts - Angel Gabriel (in "Annunciation"). Lorenzo di Niccolò Gerini
OA-F	Collegamento OA-F	x		2055
CODICI				
TSK	Tipo scheda	x		F
LIR	Livello ricerca	x	x (c)	I
NCTR	Codice regione	x	x (c)	08
NCTN	Numero catalogo generale	x		16152
ESC	Ente schedatore			Fondazione Federico Zeri – Università di Bologna
ECP	Ente competente			
RELAZIONI				
RVEL	Livello			
RVER	Codice bene radice			
RVES	Codice bene componente			
OGTI	Oggetto di insieme			
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO-AMMINISTRATIVA				
PVCR	Regione	x		Emilia-Romagna
PVCP	Provincia	x		BO
PVCC	Comune	x		Bologna
LDCN	Denominazione del contenitore	x		Ex convento di S. Cristina
LDCU	Denominazione spazio viabilistico	x		piazzetta G. Morandi, 2
LDCM	Denominazione della raccolta	x		Fototeca Zeri
LDCS	Specifiche			
UBICAZIONE				
UBFP	Fondo	x		Fototeca Zeri
UBFS	Serie archivistica	x		Pittura italiana

continua a pag. successiva

¹Campo obbligatorio

²Vocabolario: (c) chiuso / (a) aperto

Tabella B.1 – continua da pag. precedente

Codice	Significato	Obb.	Voc.	Esempio
UBFN	Numero busta	x		0003
UBFT	Intestazione busta	x		Pittura italiana sec. XIV. Firenze. Giovanni del Biondo, dipinti maggiori
UBFF	Numero fascicolo	x		1
UBFU	Intestazione fascicolo	x		Giovanni del Biondo: dipinti maggiori 1
UBFC	Collocazione	x		PL0051/1/7
INVN	Numero inventario generale	x		16152
INVD	Data inventariazione			
ALTRE LOCALIZZAZIONI (paragrafo ripetitivo)				
TCL	Tipo di localizzazione		x (c)	provenienza
PRVS	Stato		x (a)	Italia
PRVP	Provincia		x (a)	FI
PRVC	Comune		x (a)	Firenze
PRL	Altra località/ Località estera			
PRCD	Denominazione		x (a)	
PRCM	Denominazione della raccolta		x (a)	Collezione privata Sandberg Vavalà Evelyn
PRCI	Numero di inventario			
PRDI	Data ingresso			
PRDU	Data uscita			
OGGETTO				
OGTD	Definizione dell'oggetto	x	x (c)	positivo
OGTB	Natura biblioteconomica dell'oggetto	x	x (c)	m
OGTS	Forma specifica dell'oggetto		x (a)	
QNTN	Numero oggetti/elementi	x		1
SOGGETTO (paragrafo ripetitivo)				
SGTI	Identificazione del soggetto	x		Angelo annunciante - cuspide di polittico
TITOLO (paragrafo ripetitivo)				
SGLT	Titolo proprio	(x)		Angel Gabriel (in "Annunciation"). Lorenzo di Niccolò Gerini
SGLL	Titolo parallelo			
SGLA	Titolo attribuito	(x)		
SGLS	Specifiche del titolo	x		manoscritto sul verso
LUOGO E DATA DELLA RIPRESA				
LRCS	Stato		x (a)	
LRCC	Comune		x (a)	
LRA	Altra località/località estera			
LRO	Occasione			
LRD	Data			1930/ ca.
CRONOLOGIA				
DTZG	Secolo	x	x (c)	XX
DTSI	Da	x		1929
DTSV	Validità		x (c)	post
DTSF	A	x		1950
DTSL	Validità		x (c)	ante
DTMM	Motivazione	x	x (a)	analisi storica/ analisi tecnico-formale
DTMS	Specifiche			
AUTORE DELLA FOTOGRAFIA (paragrafo ripetitivo)				
AUFN	Autore della fotografia (autore personale)	(x)		
AUFB	Autore della fotografia (ente collettivo)	(x)		Detroit Institute of Arts
AUFI	Indicazione del nome e dell'indirizzo			Photographic Dept. Detroit Institute of Arts
AUFA	Dati anagrafici/estremi cronologici			
AUFS	Riferimento all'autore		x (a)	
AUFR	Riferimento all'intervento		x (a)	
AUFM	Motivazione dell'attribuzione	x	x (a)	timbro
AUFK	Specifiche sull'attribuzione			

continua a pag. successiva

Tabella B.1 – continua da pag. precedente

Codice	Significato	Obb.	Voc.	Esempio
ALTRO AUTORE (paragrafo ripetitivo)				
AUTN	Nome scelto (autore personale)			Giovanni del Biondo
AUTB	Altro autore (ente collettivo)			Scuola italiana, scuola toscana, scuola fiorentina
AUTI	Indicazione del nome			
AUTR	Riferimento all'intervento		x (a)	
PRODUZIONE E DIFFUSIONE (paragrafo ripetitivo)				
PDFN	Nome scelto (personale)		x (a)	
PDFB	Nome scelto (ente collettivo)		x (a)	
PDFI	Indicazione del nome e dell'indirizzo			
PDFR	Riferimento al ruolo		x (a)	
PDFL	Luogo			
PDFD	Data			
PDFM	Motivazione dell'attribuzione		x (a)	
PDFK	Specifiche sull'attribuzione			
EDIT	Denominazione propria			
EDIR	Indicazione di responsabilità ("editor")			
SFIT	Titolo della serie			
RAPPORTO				
ROFF	Stadio opera		x (a)	
ROFO	Opera iniziale/finale			
ROFC	Collocazione opera iniziale/finale			
ROFI	Inventario opera iniziale/finale			1753
DATI TECNICI				
MTX	Indicazione di colore	x	x (c)	BN
MTC	Materia e tecnica	x	x (c)	gelatina ai sali d'argento/ carta baritata
MISO	Tipo misure	x	x (a)	supporto primario
MISU	Unità di misura	x	x (c)	mm
MISA	Altezza	x		227
MISL	Larghezza	x		189
MISS	Spessore			
MISD	Diametro			
CONSERVAZIONE				
STCC	Stato di conservazione		x (c)	discreto
STCS	Indicazioni specifiche			pieghe
CONDIZIONE GIURIDICA				
CDGG	Indicazione generica			proprietà Ente pubblico non territoriale
CDGS	Indicazione specifica			Alma Mater Studiorum Università di Bologna
DIRITTI D'AUTORE				
CPRN	Nome			
CPRD	Data di scadenza			
FONTI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO (paragrafo ripetitivo)				
FTAX	Genere	x	x (c)	allegata
FTAP	Tipo			fotografia digitale
FTAD	Data			
FTAN	Nome del file digitale	x		\40000\16400\16152.jpg
FTAT	Note			insieme
Verso	Verso della foto		x (c)	pubblico
ANNOTAZIONI				
OSS	Osservazioni			
COMPILAZIONE				
CMPD	Data	x		37972
CMPN	Nome compilatore	x		test
AGGIORNAMENTO				
AGGD	Data	x		37972
AGGN	Nome Revisore	x		test

Tabella B.2: Tracciato Scheda OA

Codice	Significato	Obb. ³	Voc. ⁴	Esempio
IDC	Identificazione convenzionale	x		Giovanni del Biondo - sec. XIV - Angelo annunciante - 2055
CODICI				
N. scheda	Numero scheda	x		2055
RVEL	Livello			
UBICAZIONE FOTO DI RIFERIMENTO (paragrafo ripetitivo)				
UBFS	Serie	x	x (a)	Pittura italiana
UBFN	Numero busta	x	x (a)	0051
UBFF	Numero fascicolo	x	x (a)	1
AUTORE (paragrafo ripetitivo)				
AUTN	Nome	x		Giovanni del Biondo
AUTS	Riferimento all'autore		x (c)	
ATBD	Ambito culturale	x	x (a)	Scuola italiana, scuola toscana, scuola fiorentina
AUTM	Motivazione dell'attribuzione	x	x (a)	Classificazione F. Zeri//Bibliografia
ALTRE ATTRIBUZIONI (paragrafo ripetitivo)				
AAT	Nome altro autore			Lorenzo di Niccolò
AATS	Riferimento all'altro autore		x (c)	
AATM	Motivazione dell'attribuzione		x (a)	Nota anonima sul verso della fotografia
RIFERIMENTO AD ALTRE SCHEDE				
RSEC	Oggetto di insieme			Polittico smembrato di Giovanni del Biondo per l'Oratorio di S. Maria delle Grazie a San Giovanni Valdarno
OGGETTO				
OGTD	Definizione	x	x (a)	cuspidi di polittico
OGTV	Identificazione		x (a)	elemento d'insieme
OGTT	Tipologia	x	x (c)	dipinto
SOGGETTO (paragrafo ripetitivo)				
SGTI	Titolo	x	x (a)	Adorazione dei pastori
SGTT	Denominazione/titolo tradizionale			
MATERIA E TECNICA (paragrafo ripetitivo)				
MTC	Materia e tecnica		x (a)	Angelo annunciante
MISURE				
MISU	Unità di misura		x (c)	cm
MISA	Altezza			35.5
MISL	Larghezza			17.8
MISP	Profondità			
MISD	Diametro			
MISV	Varie			
RAPPORTO OPERA FINALE/ORIGINALE				
ROFF	Stadio opera		x (a)	
ROFO	Opera finale/originale			
ROFS	Soggetto opera finale/originale		x (a)	
ROFA	Autore opera finale/originale			
ROFD	Datazione opera finale/originale			
ROFC	Collocazione opera finale/originale			
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO-AMMINISTRATIVA				
PVCS	Stato		x (a)	Stati Uniti d'America
PVCR	Regione/ Stato federale		x (a)	Michigan
PVCP	Provincia		x (c)	
PVCC	Comune		x (a)	Detroit (MI)
PVCL	Località		x (a)	
LDCN	Denominazione del contenitore		x (a)	Detroit Institute of Arts
LDCS	Localizzazione specifica			Acc. No. 29.315

continua a pag. successiva

³Campo obbligatorio⁴Vocabolario: (c) chiuso / (a) aperto

Tabella B.2 – continua da pag. precedente

Codice	Significato	Obb.	Voc.	Esempio
ALTRE LOCALIZZAZIONI (paragrafo ripetitivo)				
PRVS	Stato		x (a)	Italia
PRVR	Regione		x (a)	Toscana
PRVP	Provincia		x (c)	FI
PRVC	Comune		x (a)	Firenze
PRVL	Località		x (a)	
PRCD	Denominazione del contenitore		x (a)	L. Grassi
PRCS	Localizzazione specifica			
PRDI	Data ingresso			
PRDU	Data uscita			1929
CRONOLOGIA (paragrafo ripetitivo)				
DTZG	Indicazione generica	x		sec. XIV
DTZS	Frazione di secolo		x (c)	terzo quarto
DTSI	Da	x		1365
DTSV	Validità		x (c)	
DTSF	A	x		1370
DTSL	Validità		x (c)	
ALTRE DATAZIONI (paragrafo ripetitivo)				
ADT	Altre datazioni			sec. XV (1400-1449)
ICONCLASS				
DESI	Codice Iconclass			
DESS	Indicazioni sul soggetto			Angelo
BIBLIOGRAFIA (paragrafo ripetitivo)				
BIBX	Genere		x (c)	bibliografia specifica
BIBA	Autore			Berenson B.
BIBG	Libro/ Rivista			Italian Pictures of the Renaissance
BIBT	Titolo contributo			
BIBD	Anno di edizione			1932
BIBN	Pagine specifiche			p. 240
ALLEGATI (paragrafo ripetitivo)				
FNTI	Codice identificativo			F134
FNTP	Tipo			lettera
FNTA	Autore			Contini Bonacossi A.
FNTT	Denominazione			Lettera dattiloscritta di Alessandro Contini Bonacossi a Federico Zeri contenente considerazioni sui due "Profeti" di Giovanni del Biondo già parte del politico dell'Oratorio di S. Maria delle Grazie a San Giovanni Valdarno, transitati dalla Collezione Kress e ora al Museo de Arte de Ponce.
FNTD	Data			1963/08/02
FNTS	Segnatura			PL0051/1/1-13
MOSTRE (Paragrafo ripetitivo)				
MSTT	Titolo			
MSTL	Luogo			
MSTD	Data			
OSSERVAZIONI				
OSS	Osservazioni			Foto INVN 16152, verso: note anonime a matita in alto: "Angel Gabriel / (in "Annunciation") / Lorenzo di Niccolo Gerini"; in alto a destra: "Vavalà"
NOTE				
NOTE	Note			
FOTO ALLEGATE (paragrafo ripetitivo)				
FTAP	Tipo		x (c)	fotografia digitale
FTAD	Data			
FTAN	Nome file digilate			\40000\16400\16152.jpg
FTAT	Note			insieme
Verso	Verso della foto		x (c)	Pubblico

Tabella B.3: Tracciato archivio: descrizione archivio

Codice	Significato	Rep. ⁵	Obb. ⁶	Voc. ⁷	Esempio
Archivio	Archivio		x		Fondazione Federico Zeri - Università di Bologna
UBFP	Fondo		x	x (a)	Fototeca Zeri
UBFS	Serie		x	x (a)	Pittura italiana
UBFN	Numero busta		x	x (a)	0051
UBFT	Intestazione busta		x	x (a)	Pittura italiana sec. XIV. Firenze. Giovanni del Biondo, dipinti maggiori
UBFF	Numero fascicolo		x	x (a)	1
UBFU	Intestazione fascicolo		x	x (a)	Giovanni del Biondo: dipinti maggiori 1
Consistenza	Consistenza del fascicolo (foto)		x		58
Consistenza	Consistenza del fascicolo (allegati)				9

Tabella B.4: Tracciato archivio: autori opere

Codice	Significato	Rep. ⁵	Obb. ⁶	Voc. ⁷	Esempio
AUTH	Sigla per citazione		x		10005477
AUTQ	Qualifica				pittore
AUTN	Autore		x		Giovanni del Biondo
AUTA	Dati anagrafici		x		notizie dal 1356/ 1398
AUTC	Cognome				
AUTO	Nome				Giovanni
AUTP	Pseudonimo				
AUTE	Nome convenzionale				
AUTZ	Sesso			x (c)	
AUTV	Varianti				Giovanni dei Landini (?)/ Maestro della Cappella Rinuccini
AUTG	Luogo e/o periodo di attività				
AUTU	Scuola di appartenenza				scuola fiorentina
AUTL	Luogo di nascita				Pratovecchio
AUTD	Data di nascita				
AUTX	Luogo di morte				Firenze
AUTT	Data di morte				1398

Tabella B.5: Tracciato archivio: bibliografia

Codice	Significato	Rep. ⁵	Obb. ⁶	Voc. ⁷	Esempio
BIBH	Sigla per citazione		x		
BIBA	Autore		x		Berenson B.
BIBC	Curatore				
BIBF	Tipo				monografia
BIBG	Libro/rivista		x		Italian Pictures of the Renaissance
BIBT	Titolo contribuito				
BIBL	Luogo di edizione				Oxford
BIBZ	Editore				Clarendon Press
BIBD	Anno di edizione				1932
BIBE	Numero di edizione				
BIBS	Specifiche				
BIBV	Volume				
BIBP	Pagine				

⁵Campo ripetibile⁶Campo obbligatorio⁷Vocabolario: (c) chiuso / (a) aperto

Tabella B.6: Tracciato archivio: allegati

Codice	Significato	Rep. ⁵	Obb. ⁶	Voc. ⁷	Esempio
PROVENIENZA					
FNTN	Nome Archivio/ Fondo		x		Fondazione Federico Zeri - Università di Bologna/ Fototeca Zeri
UBFP	Fondo		x		Fototeca Zeri
UBFS	Serie		x		Pittura italiana
UBFN	Numero busta		x		0051
UBFT	Intestazione busta		x		Pittura italiana sec. XIV. Firenze. Giovanni del Biondo, dipinti maggiori
UBFF	Numero fascicolo		x		1
UBFU	Intestazione fascicolo		x		Giovanni del Biondo: dipinti maggiori 1
FNTS	Segnatura		x		PI_0051/1/1-13
N. BID	Numero identificativo (BID) del volume collegato al documento				
N. Scheda OA	Numero scheda dell'opera d'arte collegata al documento	Si			2054
ATTUALE COLLOCAZIONE					
FNTO	Collocazione				Allegati Fototeca 3
FNTI	Codice identificativo		x		F134
FNTF	Consistenza				1
TIPOLOGIA E CONTENUTO					
FNTP	Tipo			x (a)	lettera
FNTA	Autore				Contini Bonacossi A.
FNTE	Destinatario				Zeri F.
FNTD	Data				1963/08/02
FNTT	Descrizione		x		Lettera dattiloscritta di Alessandro Contini Bonacossi a Federico Zeri contenente considerazioni sui due "Profeti" di Giovanni del Biondo già parte del polittico dell'Oratorio di S. Maria delle Grazie a San Giovanni Valdarno, transitati dalla Collezione Kress e ora al Museo de Arte de Ponce.
FNTR	Trascrizione				
IMMAGINI E VISIBILITÀ					
FNTJ	Collegamento al file digitale	Si			\Allegati\Fototeca\f134_g.jpg
	Pubblico/Privato				privato

Tabella B.7: Tracciato archivio: autori fotografi

Codice	Significato	Rep. ⁵	Obb. ⁶	Voc. ⁷	Esempio
AUFH	Sigla per citazione				10002303
AUFQ	Qualifica				
AUFN/AUFB	Autore della foto (personale/ collettivo)		x		Detroit Institute of Arts
AUFC	Cognome				
AUFO	Nome				
AUFP	Pseudonimo				
AUFJ	Nazionalità				Statunitense
AUFZ	Sesso				
AUFV	Varianti				
AUGF	Luogo e/o periodo di attività				Detroit (Michigan), 5200 Woodward Avenue (1885 -)
AUFW	Luoghi conservazione raccolte				

continua a pag. successiva

⁵Campo ripetibile⁶Campo obbligatorio⁷Vocabolario: (c) chiuso / (a) aperto

Tabella B.7 – continua da pag. precedente

Codice	Significato	Rep. ⁵	Obb. ⁶	Voc. ⁷	Esempio
AUFL	Luogo di nascita				
AUFD	Data di nascita				
AUFX	Luogo di morte				
AUFT	Data di morte				

⁵Campo ripetibile

⁶Campo obbligatorio

⁷Vocabolario: (c) chiuso / (a) aperto

Appendice C

Campi del dataset Zeri effettivamente in uso

Durante l'analisi degli XML in input si è reso necessario avere un'istantanea della situazione reale, ovvero dei paragrafi e dei campi effettivamente utilizzati e della loro struttura per come traspariva dal dump XML; affidarsi all'analisi del singolo record non era fattibile in quanto non necessariamente in un dato record vengono compilati tutti i campi, alcuni dei quali sono per giunta mutualmente esclusivi tra di loro.

È stato quindi scritto un programma (`schema_builder.py`) che effettuasse il parsing di tutto l'XML in input e ne costruisse un record fasullo contenente ogni campo in uso nell'intero dataset, contenente ovviamente informazioni incoerenti all'interno dello stesso record ma utile per la revisione della struttura e la scrittura dell'algoritmo di parsing del dataset.

Listato C.1: Elenco di tutti i campi effettivamente in uso nel dataset XML fornito dalla Fondazione Zeri e loro possibile valore

CODES

NCTR: 08

ESC: Fondazione Federico Zeri - Università di Bologna

TSK: F

LIR: I

NCTN: 45423

SUPERVISOR

FUR: Giudici C.

OWNERSHIP

CDGG: proprietà Ente pubblico non territoriale
CDGS: Alma Mater Studiorum Università di Bologna

CLASSIFICATION

UBFU: Girolamo di Benvenuto 2
UBFT: Pittura italiana sec. XV. Siena. Benvenuto di Giovanni, Girolamo di Benvenuto
UBFS: Pittura italiana
UBFP: Fototeca Zeri
INVN: 45423
SERCD: 67680
UBFF: 5
UBFC: PI_0199/5/42
SERCDOA: 19030
UBFN: 0199

STATE OF PRESERVATION

STCS: sbiadimento
STCC: mediocre

NOTES

OSS: Incollata su cartone delle stesse misure.

OBJECT

MISO: supporto primario
MTX: BN
QNTN: 1
OGTS: assemblaggio
MISD: 240
MISA: 215
MISL: 165
OGTB: m
MTC: gelatina ai sali d'argento/ carta baritata
MISU: mm
OGTD: positivo

CATALOGUING

CMPD: 10/10/2005 0.00.00
CMPN: Erika Giuliani

DIGITAL IMAGE[r]

VERSO: Pubblico
FTAT: insieme
FTAN: \80000\45600\45423.jpg
FTAX: allegata
FTAP: fotografia digitale

RELATIONS WITH OTHER PHOTOGRAPHIC OBJECTS (NEGATIVE)

ROFC: Bologna/ Fondazione Federico Zeri - Università di Bologna/ Fototeca Zeri
ROFI: C 6133
ROFO: negativo
ROFF: positivo

PRODUCTION AND PUBLISHING[r]

PDFK: 3071
PDFI: Christies
PDFN: Procacci, Michele
PDFL: Londra
PDFM: timbro
PDFB: Christie's
SFIT: L'Umbria Illustrata
PDFD: 1980
EDIT: Tilli - Perugia
PDFR: committente

LOCATION

LDCM: Fototeca Zeri
LDCN: Ex convento di S. Cristina
PVCR: Emilia-Romagna
PVCP: BO
PVCC: Bologna
LDCU: piazzetta G. Morandi, 2
LDCS: Grandi Formati

PLACE AND DATE OF THE SHOT

LRA: Londra
LRCC: Roma
LRCS: Regno Unito
LRD: 1967
LRO: Asta Christie's 11/07/1980

COPYRIGHT

CPRD: PI_0219/4/7

PHOTOGRAPHER[r]

AUFI: The Art Institute of Chicago. Photograph Department
AUFK: numero di inventario
AUFM: n.r.
AUFN: Anonimo
AUFA: Edizioni Brogi
AUFR: fotografo principale
AUFS: studio

RELATION TO OTHER OBJECTS

OGTI: Collage di fotografie della predella raffigurante il Miracolo dell'ostia
profanata di Paolo Uccello
RVEL: 2

AUTHOR[r]

AUTN: Girolamo di Benvenuto
AUTB: Scuola italiana, scuola toscana, scuola senese
AUTP: Girolamo del Guasta
AUTI: Palmezzano Marco (?)

DATING

DTSV: ca.
DTMM: iscrizione
DTSF: 1967

DTZG: XX
DTMS: fotografia eseguita in occasione della vendita all'asta nel 1961
DTSL: ca.
DTSI: 1967

UPDATING[r]
AGGD: 09/10/2012
AGGN: Marcello Rossini

PROVENANCE[r]
PRDI: 1953/12/10
PRVP: Firenze
PRCM: Collezione privata Gnoli Umberto
PRVS: Italia
PRL: Londra
PRDU: 1947/ ca.
PRCD: Università degli studi di Roma "La Sapienza": Dipartimento di Storia dell'Arte
PRVC: Firenze

SUBJECT
SGLA: Girolamo di Benvenuto (Girolamo del Guasta) - sec. XVI - Madonna con Bambino e
san Giovannino
FTAT: insieme
SGLL: Alessandro Botticelli (1446-1510). Madonna m.d. Christusknaben u.d. kleinen
Johannes
SGTI: Madonna con Bambino e san Giovannino
SGLT: School of Sano di Pietro. Madonna and Child with Saints
SGLS: del catalogatore
OGTD: dipinto

Appendice D

Esempio di conversione

In questa appendice è riportata la conversione reale applicata ad un record di esempio tratto dall'archivio Zeri in XML.

Listato D.1: Esempio di record dell'archivio Zeri in XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<RISULTATI>
  <SCHEDA intestazione="Knöfler H. & R. , Madonna della Stella. B. Angelico da Fiesole
    pinx." sercdf="112408" sercdoa="12946">
    <PARAGRAFO etichetta="CLASSIFICATION">
      <SERCD etichetta="SERCD">112408</SERCD>
      <SERCDOA etichetta="SERCDOA">12946</SERCDOA>
      <INVN etichetta="Inventory number">35020</INVN>
      <UBFP etichetta="Collection">Fototeca Zeri</UBFP>
      <UBFS etichetta="Archive series">Pittura italiana</UBFS>
      <UBFN etichetta="Container number">0146</UBFN>
      <UBFT etichetta="Container heading">Pittura italiana sec. XV. Firenze. Beato
        Angelico: tavole minori, affreschi</UBFT>
      <UBFF etichetta="Folder number">3</UBFF>
      <UBFU etichetta="Folder heading">Beato Angelico: dipinti minori, crocifisconi</UBFU
        >
      <UBFC etichetta="Shelfmark">PI_0146/3/44</UBFC>
    </PARAGRAFO>
    <PARAGRAFO etichetta="SUBJECT">
      <SGTI etichetta="Subject">Madonna con Bambino, Cristo Redentore e angeli, San
        Pietro Martire, san Domenico e san Tommaso d'Aquino</SGTI>
      <OGTD etichetta="Object">reliquiario</OGTD>
      <SGLT etichetta="Proper title">Madonna della Stella. B. Angelico da Fiesole pinx.</
        SGLT>
      <SGLS etichetta="Source of title">del catalogatore</SGLS>
      <FTAT etichetta="Detail / Whole">insieme</FTAT>
    </PARAGRAFO>
  </SCHEDA>
</RISULTATI>
```

```

</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="OBJECT">
  <OGTD etichetta="Object">positivo</OGTD>
  <QNTN etichetta="Number of objects">1</QNTN>
  <OGTB etichetta="Type">m</OGTB>
  <MTX etichetta="BW/C">C</MTX>
  <MTC etichetta="Medium or materials">fotoincisione</MTC>
  <MISA etichetta="Height">170</MISA>
  <MISL etichetta="Length">80</MISL>
  <MISU etichetta="Unit of measurement">mm</MISU>
  <MISO etichetta="Type of dimensions">immagine visibile</MISO>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="PHOTOGRAPHER">
  <RIPETIZIONE prog="1">
    <AUFN etichetta="Photographer">Knöfler H. & R.</AUFN>
    <AUFI etichetta="Address">H.& R. Knöfler inc.</AUFI>
    <AUFM etichetta="Reason for attribution">iscrizione</AUFM>
  </RIPETIZIONE>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="AUTHOR">
  <RIPETIZIONE prog="1">
    <AUTN etichetta="Artist's name">Guido di Pietro</AUTN>
    <AUTP etichetta="Pseudonym">Beato Angelico</AUTP>
    <AUTB etichetta="Cultural context">Scuola italiana, scuola toscana, scuola
      fiorentina</AUTB>
  </RIPETIZIONE>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="DATING">
  <DTZG etichetta="Century">XIX</DTZG>
  <DTSI etichetta="From">1897</DTSI>
  <DTSV etichetta="Degree of approximation">ca.</DTSV>
  <DTSF etichetta="To">1897</DTSF>
  <DTSL etichetta="Degree of approximation">ca.</DTSL>
  <DTMM etichetta="Reason for dating">iscrizione</DTMM>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="PLACE AND DATE OF THE SHOT">
  <LRD etichetta="Shot date">1897/ ante</LRD>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="RELATIONS WITH OTHER PHOTOGRAPHIC OBJECTS (NEGATIVE)" />
<PARAGRAFO etichetta="PRODUCTION AND PUBLISHING">
  <RIPETIZIONE prog="1">
    <PDFN etichetta="Publisher (personal name)">Schimdt J.</PDFN>
    <PDFI etichetta="Publisher's address">Editore: J. Schimdt, Firenze</PDFI>
    <PDFR etichetta="Role">editore</PDFR>
    <PDFM etichetta="Reason for attribution">iscrizione</PDFM>
  </RIPETIZIONE>
</PARAGRAFO>

```

```
<PARAGRAFO etichetta="STATE OF PRESERVATION" />
<PARAGRAFO etichetta="LOCATION">
  <PVCR etichetta="Region / Federal State">Emilia-Romagna</PVCR>
  <PVCP etichetta="District">BO</PVCP>
  <PVCC etichetta="Town / Municipality">Bologna</PVCC>
  <LDCN etichetta="Repository">Ex convento di S. Cristina</LDCN>
  <LDCU etichetta="Address">piazzetta G. Morandi, 2</LDCU>
  <LDCM etichetta="Collection">Fototeca Zeri</LDCM>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="PROVENANCE" />
<PARAGRAFO etichetta="CODES">
  <TSK etichetta="Type of entry">F</TSK>
  <LIR etichetta="Cataloguing level">I</LIR>
  <NCTR etichetta="Regional code">08</NCTR>
  <NCTN etichetta="Id. number">35020</NCTN>
  <ESC etichetta="Cataloguing Institution">Fondazione Federico Zeri - Università di
    Bologna</ESC>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="RELATION TO OTHER OBJECTS" />
<PARAGRAFO etichetta="OWNERSHIP">
  <CDGG etichetta="General ownership">proprietà Ente pubblico non territoriale</CDGG>
  <CDGS etichetta="Specific owner">Alma Mater Studiorum Università di Bologna</CDGS>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="COPYRIGHT" />
<PARAGRAFO etichetta="CATALOGUING">
  <CMPD etichetta="Cataloguing date">19/09/2008</CMPD>
  <CMPN etichetta="Cataloguer">Matteo Benini</CMPN>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="NOTES">
  <OSS etichetta="Notes">Sul verso, nota a penna: "Regalo di Miss Heidermann [?] / 24
    gennaio 1897"
</OSS>
Fotoincisione su passepartout di misure: "280x175"</OSS>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="DIGITAL IMAGE">
  <RIPETIZIONE prog="1">
    <FTAT etichetta="Detail / Whole">insieme</FTAT>
    <FTAN etichetta="File name">\40000\35200\35020.jpg</FTAN>
    <FTAX etichetta="Attached / Unattached image">allegata</FTAX>
    <FTAP etichetta="Type">fotografia digitale</FTAP>
    <VERSO etichetta="Verso">Pubblico</VERSO>
  </RIPETIZIONE>
</PARAGRAFO>
<PARAGRAFO etichetta="UPDATING">
  <RIPETIZIONE prog="1">
    <AGGD etichetta="">19/09/2008</AGGD>
    <AGGN etichetta="">Matteo Benini</AGGN>
  </RIPETIZIONE>
</PARAGRAFO>
```

```

    </RIPETIZIONE>
  </PARAGRAFO>
  <PARAGRAFO etichetta="SUPERVISOR">
    <FUR etichetta="">Giudici C.</FUR>
  </PARAGRAFO>
  <ALLEGATI etichetta="Attached documents">
    <FOTO note="Knöfler H. & R. , Madonna della Stella. B. Angelico da Fiesole pinx
      . - insieme" sercdf="112408" altezza="170" larghezza="80"/>40000/35200/35020.
      jpg</FOTO>
    <INTESTAZIONE>Guido di Pietro , Madonna con Bambino, Cristo Redentore e angeli, San
      Pietro Martire, san Domenico e san Tommaso d'Aquino</INTESTAZIONE>
  </ALLEGATI>
  <ISSHOWNBY>http://www.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda.jsp?decorator=layout_S2&
    amp;apply=true&tipo_scheda=F&id=112408</ISSHOWNBY>
</SCHEMA>
</RISULTATI>

```

Listato D.2: Esempio di conversione del record D.1 in formato Turtle

```

@prefix crm: <http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/> .
@prefix datacite: <http://purl.org/spar/datacite> .
@prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .
@prefix dcterms: <http://purl.org/dc/terms/> .
@prefix fabio: <http://purl.org/spar/fabio/> .
@prefix fentry: <http://www.essepuntato.it/2014/03/fentry/> .
@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix frbr: <http://purl.org/vocab/frbr/core#> .
@prefix fzbox: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/box/> .
@prefix fzcollection: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/collection/> .
@prefix fzconditiontype: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/condition_type/> .
@prefix fzdimension: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/dimension/> .
@prefix fzentryf: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/> .
@prefix fzentryoa: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaOA/> .
@prefix fzentrytype: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/entry_type/> .
@prefix fzidentifier: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/identifier/> .
@prefix fzmaterial: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/material/> .
@prefix fznegative: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/negative/> .
@prefix fzphotocolor: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/photo_color/> .
@prefix fzphotoformat: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/photo_format/> .
@prefix fzphototype: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/photo_type/> .
@prefix fzserie: <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/serie/> .
@prefix pro: <http://purl.org/spar/pro/> .
@prefix prov: <http://www.w3.org/ns/prov#> .
@prefix qudt: <http://qudt.org/vocab/unit#> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix time: <http://www.w3.org/2006/time#> .
@prefix xml: <http://www.w3.org/XML/1998/namespace> .

```

```
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/keeper/role> a pro:roleInTime ;
  pro:relatesToDocument <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> ;
  pro:withRole "keeper" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing/actor> a crm:
  E39_Actor ;
  rdfs:label "Matteo Benini" ;
  crm:P14i_performed <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing/date> a crm:
  E49_Time_Appellation ;
  rdfs:label "19/09/2008" ;
  crm:P78i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing/ts> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing/update/1/actor> a
  crm:E39_Actor ;
  rdfs:label "Matteo Benini" ;
  crm:P11i_participated_in <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing/update/1> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing/update/1/date> a crm
  :E49_Time_Appellation ;
  rdfs:label "19/09/2008" ;
  crm:P78i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing/update/1/ts> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/inventory/35020> a crm:
  E42_Identifier ;
  rdfs:label "35020" ;
  crm:P149i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/keeper> a crm:E40_Legal_Body,
  foaf:Agent ;
  crm:P50i_is_current_keeper_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
  /112408> ;
  foaf:name "Fondazione Federico Zeri - Università di Bologna" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/creation/date/year> a crm:
  E49_Time_Appellation ;
  rdfs:label "1897/ ante" ;
  crm:P78i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  creation/date> .
```

```
<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/address> a crm:
    E53_Place ;
    rdfs:label "piazzetta G. Morandi, 2" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/collection> a crm:
    :E46_Section_Definition ;
    rdfs:label "Fototeca Zeri" ;
    crm:P87i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
        location> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/region> a crm:
    E53_Place ;
    rdfs:label "Emilia-Romagna" ;
    crm:P59_has_section <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
        location/district> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/ownership/owner> a crm:
    E39_Actor ;
    rdfs:label "Alma Mater Studiorum Università di Bologna" ;
    crm:P22i_acquired_title_through <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
        /112408/photo/ownership> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/0/photographer/
    address> a crm:E51_Contact_Point ;
    rdfs:label "H.& R. Knöfler inc." .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/0/photographer/
    proper_name> a crm:E82_Actor_Appellation ;
    rdfs:label "Knöfler H. & R." .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/1/date/begin> a
    time:Instant ;
    time:inXSDDateTime "1897" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/1/date/century>
    a crm:E49_Time_Appellation ;
    rdfs:label "XIX" ;
    crm:P78i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
        production/1/date> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/1/date/end> a
    time:Instant ;
    time:inXSDDateTime "1897" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2/photographer/
    role> a pro:roleInTime ;
```

```
pro:relatesToDocument <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo>
;
pro:withRole "editore" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2/publisher/
address> a crm:E51_Contact_Point ;
rdfs:label "Editore: J. Schimdt, Firenze" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2/publisher/
proper_name> a crm:E82_Actor_Appellation ;
rdfs:label "Schimdt J." .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/subject/title> a dcterms:
title,
crm:E35_Title ;
rdfs:label "Madonna della Stella. B. Angelico da Fiesole pinx." ;
crm:P3_has_note "del catalogatore" ;
fentry:isProperTitleOf <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
subject> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/supervisor> a crm:E39_Actor,
foaf:Agent ;
rdfs:label "Giudici C." ;
pro:holdsRoleInTime <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
supervisor/role> ;
crm:P11i_participated_in <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
cataloguing> ;
foaf:name "Giudici C." .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/supervisor/role> a pro:
roleInTime ;
pro:relatesToDocument <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> ;
pro:withRole "supervisor" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/title> a dcterms:title,
crm:E35_Title ;
rdfs:label "Knöfler H. & R. , Madonna della Stella. B. Angelico da Fiesole pinx." .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork> a crm:E1_CRM_Entity ;
crm:P108i_was_produced_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/
artwork/production/1> ;
crm:P1_is_identified_by "12946" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/production/1/author/
context> a crm:E62_String ;
rdfs:label "Scuola italiana, scuola toscana, scuola fiorentina" ;
```

```
fentry:isCulturalContextOf <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/
  artwork/production/1/author> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/production/1/author/
  proper_name> a crm:E82_Actor_Appellation ;
rdfs:label "Guido di Pietro" ;
crm:P131i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/
  production/1/author> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/production/1/author/
  pseudonym> a crm:E82_Actor_Appellation ;
rdfs:label "Beato Angelico" ;
crm:P131i_identifies <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/
  production/1/author> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/collection/106d0ffd05d08cd372c15186c187c9e942bee8aa> a
  crm:E53_Place ;
crm:P59_has_section fzserie:bf48bbc7fc01491835652245032bac7f7964e1a4 ;
crm:P87_is_identified_by "Fototeca Zeri" .

fzdimension:height crm:P2i_is_type_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
  /112408/photo/height> .

fzdimension:width crm:P2i_is_type_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
  /112408/photo/width> .

fzentrytype:F a crm:E55_Type ;
  rdfs:label "F" ;
  crm:P2i_is_type_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> .

fzidentifier:id_number crm:P2i_is_type_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/
  schedaF/112408/id_number> .

fzidentifier:regional_code crm:P2i_is_type_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/
  schedaF/112408/regional_code> .

fzmaterial:fotoincisione crm:P45i_is_incorporated_in <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/
  catalogo/schedaF/112408/photo> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/photo_type/fotografia+digitale> a crm:E55_Type
  ;
  rdfs:label "fotografia digitale" ;
  crm:P2i_is_type_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
    dimage/1> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing/update/1/ts> a crm:
  E52_Time-Span ;
```

```
crm:P4i_is_time-span_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing/update/1> ;
crm:P78_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing/update/1/date> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/id_number> a crm:E42_Identifier
;
rdfs:label "35020" ;
crm:P2_has_type fzidentifier:id_number ;
crm:P48i_is_preferred_identifier_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
/112408> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/creation> a crm:
  E65_Creation ;
crm:P4_has_time-span <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  creation/date> ;
crm:P94_created <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/creation/date> a crm:
  E52_Time-Span ;
crm:P4i_is_time-span_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo
  /creation> ;
crm:P78_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  photo/creation/date/year> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/district> a crm:
  E53_Place ;
rdfs:label "B0" ;
crm:P59_has_section <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  location/town> ;
crm:P59i_is_located_on_or_within <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
/112408/photo/location/region> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/repository> a crm:
  E53_Place ;
rdfs:label "Ex convento di S. Cristina" ;
crm:P59_has_section <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  location> ;
crm:P59i_is_located_on_or_within <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
/112408/photo/location/town> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/town> a crm:
  E53_Place ;
rdfs:label "Bologna" ;
crm:P59_has_section <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  location/repository> ;
```

```
crm:P59i_is_located_on_or_within <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/district> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/ownership> a crm:
  E8_Acquisition ;
  crm:P22_transferred_title_to <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo/ownership/owner> ;
  crm:P24_transferred_title_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo> ;
  crm:P3_has_note "proprietà Ente pubblico non territoriale" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/0/photographer>
  a crm:E39_Actor ;
  crm:P131_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo/production/0/photographer/proper_name> ;
  crm:P141i_was_assigned_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo/production/0/photographer/assignment> ;
  crm:P14_performed <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
    production/0> ;
  crm:P76_has_contact_point <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo/production/0/photographer/address> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/0/photographer/
  assignment> a crm:E13_Attribute_Assignment ;
  crm:P140_assigned_attribute_to <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/
    /112408/photo/production/0> ;
  crm:P141_assigned <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
    production/0/photographer> ;
  crm:P17_was_motivated_by "iscrizione" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/1/assignment> a
  crm:E13_Attribute_Assignment ;
  crm:P140_assigned_attribute_to <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/
    /112408/photo/production/1> ;
  crm:P141_assigned <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
    production/1/date> ;
  crm:P17_was_motivated_by "iscrizione" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2/publisher> a
  crm:E39_Actor,
  foaf:Agent ;
  pro:holdsRoleInTime <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
    production/2/photographer/role> ;
  crm:P131_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo/production/2/publisher/proper_name> ;
  crm:P141i_was_assigned_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo/production/2/publisher/assignment> ;
```

```
crm:P14_performed <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2> ;
crm:P76_has_contact_point <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2/publisher/address> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2/publisher/assignment> a crm:E13_Attribute_Assignment ;
crm:P140_assigned_attribute_to <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2> ;
crm:P141_assigned <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2/publisher> ;
crm:P17_was_motivated_by "iscrizione" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/subject> a crm:E1_CRM_Entity ;
crm:P1_is_identified_by "Madonna con Bambino, Cristo Redentore e angeli, San Pietro Martire, san Domenico e san Tommaso d'Aquino" ;
crm:P2_has_type "reliquiario" ;
crm:P3_has_note "insieme" ;
crm:P62i_is_depicted_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/> ;
fentry:hasProperTitle <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/subject/title> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/regional_code> a crm:E42_Identifier ;
rdfs:label "08" ;
crm:P2_has_type fidentifier:regional_code ;
crm:P48i_is_preferred_identifier_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/production/1> a crm:E12_Production ;
crm:P108_produced <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork> ;
crm:P14_carried_out_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/production/1/author> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/foto/40000/35200/35020.jpg> a fabio:ComputerFile,
    crm:E38_Image ;
frbr:exemplar <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/dimage/1> ;
crm:P138_represents <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/dimage/1> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/box/c482b43bfbe5214b497dd59371be05658c26e3be/0146> a crm:E53_Place ;
```

```

crm:P59_has_section <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/box/
    d3ebf180c02e03d13253036abdaecc8e80261f8e/3> ;
crm:P59i_is_located_on_or_within fzserie:bf48bbc7fc01491835652245032bac7f7964e1a4 ;
crm:P87_is_identified_by "0146",
    "Pittura italiana sec. XV. Firenze. Beato Angelico: tavole minori, affreschi" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/box/d3ebf180c02e03d13253036abdaecc8e80261f8e/3>
    a crm:E53_Place ;
crm:P54i_is_current_permanent_location_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/
    schedaF/112408/photo> ;
crm:P59i_is_located_on_or_within <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/box/
    c482b43bfbe5214b497dd59371be05658c26e3be/0146> ;
crm:P87_is_identified_by "3",
    "Beato Angelico: dipinti minori, crocifisconi" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/dimension/immagine+visibile> crm:P2i_is_type_of
    <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/height>,
    <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/width> .

fzserie:bf48bbc7fc01491835652245032bac7f7964e1a4 a crm:E53_Place ;
crm:P59_has_section <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/box/
    c482b43bfbe5214b497dd59371be05658c26e3be/0146> ;
crm:P59i_is_located_on_or_within <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/collection/106
    d0ffd05d08cd372c15186c187c9e942bee8aa> ;
crm:P87_is_identified_by "Pittura italiana" .

qudt:Millimeter crm:P91i_is_unit_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
    /112408/photo/height>,
    <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/width> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing> a crm:E65_Creation
    ;
crm:P11_had_participant <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    supervisor> ;
crm:P14_carried_out_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    cataloguing/actor> ;
crm:P4_has_time-span <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    cataloguing/ts> ;
crm:P94_created <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing/ts> a crm:E52_Time-
    Span ;
crm:P4i_is_time-span_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    cataloguing/ts> ;
crm:P78_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    cataloguing/date> .

```

```
<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/cataloguing/update/1> a crm:
    E81_Transformation ;
    crm:P11_had_participant <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
        cataloguing/update/1/actor> ;
    crm:P124_transformed <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> ;
    crm:P4_has_time-span <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
        cataloguing/update/1/ts> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location> a crm:E53_Place
    ;
    crm:P55i_is_current_location_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
        /112408/photo> ;
    crm:P59i_is_located_on_or_within <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
        /112408/photo/location/repository> ;
    crm:P87_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
        photo/location/address>,
        <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/location/collection
            > .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/0> a crm:
    E12_Production ;
    crm:P140i_was_attributed_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
        photo/production/0/photographer/assignment> ;
    crm:P14_carried_out_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
        production/0/photographer> ;
    crm:P9i_forms_part_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
        production> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/1> a crm:
    E12_Production ;
    crm:P140i_was_attributed_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
        photo/production/1/assignment> ;
    crm:P4_has_time-span <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
        production/1/date> ;
    crm:P9i_forms_part_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
        production> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/1/date> a crm:
    E52_Time-Span,
    time:TemporalEntity ;
    crm:P141i_was_assigned_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
        photo/production/1/assignment> ;
    crm:P4i_is_time-span_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo
        /production/1> ;
    crm:P78_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
        photo/production/1/date/century> ;
    crm:P79_beginning_is_qualified_by "ca." ;
```

```

crm:P80_end_is_qualified_by "ca." ;
time:hasBeginning <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  production/1/date/begin> ;
time:hasEnd <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production
  /1/date/end> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2> a crm:
  E12_Production ;
crm:P140i_was_attributed_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  photo/production/2/publisher/assignment> ;
crm:P14_carried_out_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  production/2/publisher> ;
crm:P9i_forms_part_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  production> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/height> a crm:
  E54_Dimension ;
crm:P2_has_type fzdimension:height,
  <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/dimension/immagine+visibile> ;
crm:P43i_is_dimension_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  photo> ;
crm:P90_has_value "170" ;
crm:P91_has_unit qudt:Millimeter .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production> a crm:
  E12_Production ;
crm:P108_produced <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo> ;
crm:P9_consists_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  production/0>,
  <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/1>,
  <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/production/2> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/width> a crm:E54_Dimension
  ;
  crm:P2_has_type <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/dimension/immagine+visibile
    >,
    fzdimension:width ;
  crm:P43i_is_dimension_of <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
    photo> ;
  crm:P90_has_value "80" ;
  crm:P91_has_unit qudt:Millimeter .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/production/1/author> a
  crm:E39_Actor ;
  crm:P131_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/
    artwork/production/1/author/proper_name>,

```

```
<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/production/1/
  author/pseudonym> ;
crm:P14i_performed <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/artwork/
  production/1> ;
fentry:hasCulturalContext <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946/
  artwork/production/1/author/context> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/dimage/1> a fabio:
  DigitalManifestation,
  crm:E38_Image ;
crm:P138_represents <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo> ;
crm:P138i_has_representation <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/foto/40000/35200/35020.
  jpg> ;
crm:P2_has_type <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/photo_type/fotografia+
  digitale> ;
crm:P3_has_note "insieme" .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> a crm:E31_Document,
  fentry:FEntry,
  foaf:Document ;
crm:P102_has_title <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/title> ;
crm:P124i_was_transformed_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing/update/1> ;
crm:P1_is_identified_by "112408" ;
crm:P2_has_type fzentrytype:F ;
crm:P3_has_note ""Sul verso, nota a penna: "Regalo di Miss Heidermann [?] / 24 gennaio
  1897"

Fotoincisione su passepartout di misure: "280x175\\"" ;
crm:P48_has_preferred_identifier <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
  /112408/id_number>,
  <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/regional_code> ;
crm:P50_has_current_keeper <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  keeper> ;
crm:P67_refers_to <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/scheda0A/12946> ;
crm:P70_documents <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo> ;
crm:P94i_was_created_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  cataloguing> ;
fentry:describes <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo>,
  <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/dimage/1>,
  <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/foto/40000/35200/35020.jpg> .

<http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo> a crm:E22_Man-Made_Object
  ,
  fentry:Photograph,
  foaf:Document ;
dc:format fzphotocolor:C ;
```

```
dc:type "m" ;
fabio:hasManifestation <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  dimage/1> ;
crm:P108i_was_produced_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  photo/production> ;
crm:P138i_has_representation <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  photo/dimage/1> ;
crm:P149_is_identified_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  inventory/35020> ;
crm:P1_is_identified_by "112408" ;
crm:P24i_changed_ownership_through <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF
  /112408/photo/ownership> ;
crm:P2_has_type "positivo" ;
crm:P43_has_dimension <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/
  height>,
  <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/width> ;
crm:P45_consists_of fzmaterial:fotoincisione ;
crm:P54_has_current_permanent_location <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/thesauri/box/
  d3ebf180c02e03d13253036abdaecc8e80261f8e/3>,
  "PI_0146/3/44" ;
crm:P55_has_current_location <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/
  photo/location> ;
crm:P57_has_number_of_parts "1" ;
crm:P62_depicts <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo/subject
  > ;
crm:P70i_is_documented_in <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408> ;
crm:P94i_was_created_by <http://fe.fondazionezeri.unibo.it/catalogo/schedaF/112408/photo
  /creation> .
```

Bibliografia

- [BER 2006] Berners-Lee, T. *Linked data*. 2006, ultimo agg. June 18, 2009.
<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- [BER 2007] Berners-Lee, T. *Giant Global Graph*. In Decentralized Information Group, 21 November 2007.
<http://dig.csail.mit.edu/breadcrumbs/node/215>
- [CDG 2011] Crofts, N., Doerr, M., Gill, T., Stead, S., Stiff, M. *Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model*. Version 5.0.4 (November 2011). ICOM/CIDOC CRM Special Interest Group.
http://www.cidoc-crm.org/docs/cidoc_crm_version_5.0.4.pdf
- [DKG 2011] Damova, M., Kiryakov, A. Grinberg, M., Bergman, M., Giasson, F., Simov, K. *Creation and Integration of Reference Ontologies for Efficient LOD Management*. In: Semi-Automatic Ontology Development: Processes and Resources, IGI Global, Hershey PA, USA, 2011.
- [DL190/1999] DECRETO LEGISLATIVO 29 ottobre 1999, n. 490 - *Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali*, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352.
<http://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:1999;490>
- [DOE 2010] Doerr, M. (2010). *The Europeana Data Model (EDM) mapping to CIDOC-CRM*.
http://www.cidoc-crm.org/docs/CRM-EDM_FRBR.ppt

- [DWG 2012] De Boer V., Wielemaker J., Gent van J., Hildebrand M., Isaac A., Ossenbruggen van J., Schreiber G. (2012) *Supporting Linked Data Production for Cultural Heritage Institutes: The Amsterdam Museum Case Study*. The Semantic Web: Research and Applications. LNCS Vol. 7295, pp 733-747.
- [ELL 2013] Edelstein, L.G.a, Li-Madeo C., Marden J., Rhonemus A., Whysel N. (Spring 2013). *Linked Open Data for Cultural Heritage: Evolution of an Information Technology*.
<http://www.whysel.com/papers/LIS670-Linked-Open-Data-for-Cultural-Heritage.pdf>
- [EDM] EDM (Europeana Data Model). Documentation: <http://pro.europeana.eu/edm-documentation>
- [FGJ 1997] Fernández-López, M., Gómez-Pérez, A. and Juristo, N. (1997). *Methontology: From Ontological Art Towards Ontological Engineering*. In Proceedings of the 1997 AAAI Spring Symposium, SS-97-06: 33-40. Menlo Park, California, USA: AAAI Press. Retrieved from <http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1997/SS-97-06/SS97-06-005.pdf>
- [FRBR] FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records).
<http://www.ifla.org/publications/functional-requirements-for-bibliographic-records>
- [FRBR-CRM] FRBR-CRM, FRBRoo.
http://www.cidoc-crm.org/frbr_inro.html
- [GMP 2014] Gonano C.M., Mambelli F., Peroni S., Tomasi F. and Vitali F. (2014). *Zeri e LOD. Extracting the Zeri photo archive to Linked Open Data: formalizing the conceptual model*. Bologna, 2014.
- [ICCDFot1999] ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione), *Beni fotografici*. 1999 (agg. 2004).

<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/387/beni-fotografici>

[ICCDSto1999] ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione), *Beni storici e artistici*. 1992.

<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/253/beni-storici-e-artistici>

[JCB 2011] Jentzsch A. Cyganiak R., Bizer C. *State of the LOD Cloud*. - (Version 0.3, 09/19/2011)

<http://lod-cloud.net/state/>

[LSM 2013] Lebo, T., Sahoo, S. and McGuinness, D. (2013). PROV-O: The PROV Ontology. W3C Recommendation, 30 April 2013. World Wide Web Consortium.

<http://www.w3.org/TR/prov-o/>

[MLW 2013] Marden J., Li-Madeo C., Whysel N., Edelstein J. (2013), *Linked open data for cultural heritage: evolution of an information technology*. Proceeding SIGDOC '13, pp. 107-112. ACM New York, NY, USA.

[MPP 2012] Motik, B., Patel-Schneider, P. F. and Parsia, B. (2012). OWL 2 Web Ontology Language: Structural Specification and Functional-Style Syntax (Second Edition). W3C Recommendation, 11 December 2012. World Wide Web Consortium. Retrieved from <http://www.w3.org/TR/owl2-syntax/>

[PCDHN] Pan-Canadian Documentary Heritage Network (PCDHN) Linked Open Data (LOD) Visualization “Proof-of-Concept”

http://www.canadiana.ca/sites/pub.canadiana.ca/files/PCDHN\%20Proof-of-concept_Final-Report-ENG_0.pdf

[PES 2012] Peroni, S. and Shotton, D. (2012). *FaBiO and CiTO: Ontologies for describing bibliographic resources and citations*. Web Semantics:

- Science, Services and Agents on the World Wide Web, 17: 33–43. DOI: 10.1016/j.websem.2012.08.001
- [POL 2009] Pollock, Jeffrey T. *Semantic Web For Dummies*. Wiley, 2009. ISBN: 9780470396797.
- [PSV 2012] Peroni, S., Shotton, D. and Vitali, F. (2012). *Scholarly publishing and linked data: describing roles, statuses, temporal and contextual extents*. In H. Sack and T. Pellegrini (Eds.), Proceedings of i-Semantics 2012: 9– 16. New York, New York, US: ACM Press. DOI: 10.1145/2362499.2362502
- [PTV 2012] Peroni S., Tomasi F. and Vitali F. (2012). *Reflecting on the Europeana Data Model*. In: IRCDL 2012, pp. 228– 240. Communications in Computer and Information Science (CCIS) 354, Springer, Heidelberg, Germany 2012.
- [PTV 2013] Peroni S., Tomasi F. and Vitali F. (2013). *The aggregation of heterogeneous metadata in Web-based cultural heritage collections. A case study*. IJWET vol. 8, n. 4, pp. 412-432. ISSN 1476-1289. DOI: 10.154/IJWET.2013.059107
- [SMN 2013] Scarselli T., Mancinelli M. L., Niccolucci F. (2013). *Mapping ICCD Archaeological Data to CIDOC-CRM: the RA Schema*. http://www.academia.edu/5549957/Mapping_ICCD_archaeological_data_to_CIDOC-CRM_the_RA_Schema
- [USG 1996] Uschold, M. and Gruninger, M. (1996). *Ontologies: principles, methods and applications*. The Knowledge Engineering Review, 11(02): 93–136. DOI: 10.1017/S0269888900007797
- [VBG 2009] Volz J., Bizer C., Gaedke M., and Kobilarov G. *Discovering and maintaining links on the web of data*. In Proceedings of the 8th International Semantic Web Conference, pp. 650-665, 2009.

[W3C2013] W3C Data Activity *W3C Semantic Web Activity Introduction*.

Dec 2013.

<http://www.w3.org/2001/sw/>

[ZEL 2006] Zeldman J. *emphWeb 3.0 In A List Apart*, January 17, 2006.

<http://alistapart.com/article/web3point0>

[SHA 2006] Shannon V. *A 'more revolutionary' Web*, in *The New York Times*, May 23, 2006.

http://www.nytimes.com/2006/05/23/technology/23iht-web.html?_r=0

Ringraziamenti

Ho sempre pensato che la pagina dei ringraziamenti fosse quella più letta in qualsiasi dissertazione di laurea e al contempo quella più difficile da scrivere per la sua disponibilità a raccogliere santi e fanti, le colonne dei buoni e dei cattivi, discorsi seri e faceti, celebrazioni dovute e omaggi inaspettati.

Altresì ho sempre pensato che fosse un modo forse un po' più rilevante di altri per riconoscere l'importanza di chi ha viaggiato con me e di chi lo sta ancora facendo.

E dopo tredici anni i compagni di viaggio passati e presenti cominciano ad essere molti, e c'è sempre il rischio che ne scappi qualcuno.

In rigoroso ordine sparso comincio quindi a ringraziare chi ha condiviso i primi anni di università, il glorioso *Lab1* con gli iMac colorati battezzati come gruppi Metal, il gruppo *BES* capitanato da Re Enzo, Mattia che mi veniva a svegliare entrando dalla finestra e Mauro che mi ha sopportato finché ce l'ha fatta.

Sicuramente un grosso grazie va a Fabio e a Silvio e Francesca per aver accolto a braccia aperte la lucida follia di riaprire la partita, calare le tredici carte e chiudere in una sola mano. Senza di voi probabilmente non ce l'avrei fatta.

Andrea e Alberto sono sempre lì, nell'appartamentino che si sono costruiti da qualche parte in me, nonostante i silenzi e i distacchi. E così Gianluca, così diverso da me da rendere il mio legame con lui irrinunciabile.

Non posso non menzionare *RoART* tutta, le notti passate a organizzare *RO-Woodstock*, le riunioni, i chitarristi sulla camionetta dei pompieri, le foto

e la musica. E non posso non rivolgere un pensiero particolare a Enrico e Francesca, loro sanno perché.

A ventisei anni ho scoperto il teatro, le sue gioie e i suoi dolori; *Nexus* ormai è una seconda casa ed è grazie a chi ne fa parte, a chi mi affianca in scena e fuori, che la mia voglia di continuare il cammino cresce sempre più: Demis e Barbara, sapete di averne il merito e la colpa.

Comperio è stata la mia università quando ho deciso di abbandonare Bologna, grazie a Dario e Paolo che mi hanno insegnato un lavoro; e un doveroso grazie a Marco, Isacco, Giulio e Nicolò per i confronti, i bisticci, i discorsi e per le innumerevoli puttanate che hanno accompagnato le pause caffè.

Grazie a Matteo per tutte le avventure passate insieme, assieme ad Andrea per le serate da Severo, per le LAN e per i compleanni al cinese.

Grazie ai miei santoli Anna e Gianni per essere sempre stati i miei secondi genitori; a nonna Maria per gli ovetti e per averle fatto venire i capelli bianchi, e a nonna Rina, ché son sicuro che semmai qualcosa esiste, lassù, ogni tanto butta un occhio su di me per merito suo.

Grazie a Sarah per gli anni passati insieme, per le cose buone che ci sono state, nonostante tutto.

Grazie a Cecilia per esserci stata sempre, ogni singola volta in cui sono inciampato, e per il coraggio e la schiettezza che avrei sempre voluto mi fossero d'esempio.

A Silvia, per essere cresciuta con me, per avermi accompagnato negli anni dell'università e in quelli a seguire, per aver toccato il cielo con un dito e per mille e mille altre cose. E per esserci di nuovo, finalmente.

A Sara per avermi raccolto, per essere stata la scintilla che ha riacceso il fuoco, ché senza di lei non sareste a leggere queste parole. Per avermi permesso nuovamente di credere che tutto è possibile.

Grazie a Martina per le furiose litigate e i larghi sorrisi, so che non è stato affatto facile avere un fratello come me.

Grazie a Celeste per un disegno che ancora conservo e che ho riguardato commosso a gennaio.

Ho sempre creduto nell'importanza delle ultime righe, e per questo vanno a chi mi ha permesso di essere quello che sono, a chi mi ha regalato risorse ma soprattutto esperienza, a chi si è scontrato e incontrato con me, a chi è cresciuto assieme a me. A chi credo non abbia mai perso veramente la speranza di vedermi con una corona d'alloro in testa: Paola e Luciano. Sono fiero di essere vostro figlio.