Research Square

Preprints are preliminary reports that have not undergone peer review.
They should not be considered conclusive, used to inform clinical practice,
or referenced by the media as validated information.

Archives, archival bond, and digital representation: A case study with the International Image Interoperability Framework

Martin Critelli

martin.critelli@univ-amu.fr

艾克斯-马赛大学

Research Article

Keywords: 数字化、IIIF、语义互操作性、档案描述、历史档案

Posted Date: 2025年12月1日

DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-8144989/v1

License: 本作品采用知识共享署名4.0国际许可协议授权。阅读完整许可协议

Additional Declarations: 未报告存在利益冲突。

Abstract

在档案领域，数字化长期以来一直是一项战略举措，旨在提高历史文献的可获取性。近年来，随着指南和标准的推广以及技术进步，相关方法论和最佳实践逐步建立，也开发出便于开展大规模数字化项目的工具。然而，尽管已有各种技术解决方案和指南，数字化的目的大多仍是扫描文件，并将生成的图像发布到网上。这种做法在呈现复杂的全宗结构时可能存在问题，因为这种结构由各种关系构成，其中的档案联系确立了文件自然归入档案单元的顺序。当全宗还包含多媒体组成部分（例如视听组成部分）时，这一点尤为重要，因为这些内容往往在不同平台上呈现，与文本文件彼此分离。本文探讨了档案领域数字化所面临的挑战，并提出一种方法框架，用于按照全宗原有的组织方式呈现全宗。为此，本文采用国际图像互操作框架（IIIF），配置一种尊重档案层级结构的特定模型。具体而言，该模型经过配置，能够维持档案联系，并强化资源的语义层面，从而使 IIIF模型实现语义互操作。为展示该框架对档案领域的适用性，本文以工人和民主运动视听档案基金会（AAMOD）的“PCI-Unitelefilm”全宗为案例研究。

Introduction

传统上，在档案领域，数字化一直发挥着战略作用，确保文献访问并分享其中所承载的记忆（Şentürk 2014；Azim 等 2018；Zherdeva 等 2020），“积极推动并保障文化的发展”（文化遗产数字化中央研究所——数字图书馆 2022）。国际标准（2010）和指南（Aly 和 Andrew 2023）的制定，有助于明确成功实现档案数字化所需的标准、基准模型和流程。此外，信息与通信技术（ICT）领域的进步，以及光学字符识别（OCR）和手写文本识别（HTR）等先进文本识别技术的发展，无疑推动了大规模数字化工作，使文件具备机器可读性并更易于访问（Terras 2022；Spina 2023；Nockels 2025；Romein 等 2025）。然而，鉴于档案结构的复杂性，仅仅应用这些技术并不足以确保档案在数字环境中的完整呈现。仅以创建在线访问为目的、缺乏控制的数字化方式，可能导致大量文件图像被生成，却没有适当的背景信息。在这种情况下，档案全宗无法反映其关系网络；正是由档案联系所表达的这一关系网络，使其得以在历史档案中形成并随后沉淀下来。如果发生这种情况，档案将失去其身份与本质，转变为单纯的资料库（Castellucci 2017）。当数字化档案缺乏适当描述，无法凸显文件、案卷、系列或其他全宗之间的这些关系时，这一问题就更加明显。因此，有必要提出这样的问题：在对档案全宗进行数字化时，确保来源原则得到尊重的标准是什么?

此外，如果在模拟环境中，由档案工作者负责确保来源原则得到尊重（Lodolini 1995），那么在数字环境中难道不也应如此吗？要确保数字环境不只是一个可以倾倒文件扫描副本的容器，而是能够完整呈现档案，这些都是必须提出的问题。

如果我们考虑包含多媒体文档的档案，例如常常在不同数字平台上呈现的视听文档，情况会更加严峻。因此，必须认识到，档案保存的知识、历史与文化通过各种文件类型呈现，而对这些文件进行数字化，会引发如何在不丢失语境的情况下使其易于访问、检索和使用的问题。除了资金可用性、所采用的工具以及数字化对象分辨率等技术问题之外，我们还必须关注管理档案数字表示的方法层面。在过去15年里，国际图像互操作框架（IIIF）的发展与持续更新，促进了档案和图书馆材料的在线共享。与传统数字图书馆相比，IIIF创立之初旨在提供一个富有创意且创新的环境；如今，它已成为机构和私营企业用于文化材料数字表示的主要解决方案之一。尽管IIIF具备互操作性和高级可视化方面的潜力，但在档案领域，人们往往在应用时未能充分利用其功能。与图书馆领域相比，这一点尤为明显；图书馆领域中有更多项目运用IIIF来突出领域特色，例如梵蒂冈数字图书馆（Manoni 2023）或Alphabetica项目（意大利文化部 2021）。这种趋势的风险在于，IIIF框架的能力可能无法得到充分发挥，因而难以传达档案材料的复杂性与丰富信息，尤其是其层级组织和描述深度。因此，IIIF沦为一个静态数字图书馆，其中上传的只是脱离语境的数字化文件图像。然而，IIIF社区持续推出的更新表明，该框架有可能适应档案结构。

因此，本文围绕以下研究问题（RQs）展开，旨在解决数字表示中档案身份丢失的问题。

RQ1. IIIF 是否足以 表示复杂的档案结构及其关系网络 ?

RQ2. 如何提升 IIIF模型的语义层，以确保档案描述的互操作性?

RQ3. 能否使用单一平台呈现多样的多媒体内容，并让用户对其进行分析和研究?

[1] 通常读作“Triple-Eye-Eff”。

Methods

为回答上述研究问题，本文以工人和民主运动视听档案基金会（AAMOD）档案为案例研究。具体而言，本文介绍了一种 IIIF 模型配置，专为呈现同时包含文本和视听资料的档案全宗而设计。从视觉角度来看，本文旨在展示 IIIF 在凸显档案全宗层级结构以及文件、文件和系列之间关系方面的潜力。在语义互操作性方面，本文着重于将标准化档案描述整合到 IIIF 模型中，从而实现其共享，并与其他信息系统集成。通过将文本、图像和视听资料纳入同一模型，本文旨在提供一种方法，利用 IIIF 等现有开源资源，保存档案的关系网络。

本文首先概述 IIIF 框架，重点介绍档案语境下的资源描述方法和国际应用案例[2]。第二部分深入探讨案例研究的细节，展示 IIIF 模型针对档案全宗结构的特点。模型描述还配有截图，展示其视觉呈现方式的若干示例。讨论部分根据研究问题（RQs）评述研究成果，最后，本文总结所提出的模型及其后续应用。

Description of archival resources within the IIIF standard

IIIF标准于2011年制定，旨在构建一个数字环境，使文化资源，尤其是手稿，能够以高分辨率共享，同时无需承担高昂的经济和信息技术成本（Salarelli 2017）。与传统的静态数字图书馆不同，该标准支持构建一个“互操作性”环境，让资源与其元数据相链接，用户也能够借助各种功能与资源互动，而不只是查看数字化图像（Snydman 等，2015）。IIIF对象包含由 Presentation API（国际图像互操作框架）定义的句法结构，可生成 JSON-LD 对象，通过 HTTP(S)协议轻松快速地共享，并在特定查看器应用程序中显示。该结构按层级组织为多个元素，这些元素可以组合起来表示单个项目或一个集合。该结构的主要元素如下：

- **Collection**：这是 IIIF 结构中的顶级项目，配置为由清单或其他集合组成的有序列表。 。集合的子项目，包含与所表示对象相关的所有信息。 。清单的子项目，被定义为对象的虚拟容器。
- **Manifest**
- **Canvas**

正如该框架的名称所示，互操作性是 IIIF 的主要特征之一，使其成为大学、图书馆、档案及其他文化机构共享资源的合适方案。然而，已有研究（De Vincentis and Critelli 2025）指出，这种互操作性体现在句法层面，而对语义层面的关注较少，

从而让文化策展人能够自由描述数字资源。选择主要关注语法互操作性，是为了提供一个独特的环境，让资源得以共享，而不受针对不同文化定制的元数据应用配置文件所限。因此，文化策展人可以按照 IIIF元数据结构描述其资源；该结构包含一个特定部分，分为以下四个类别：

- 描述性；结
- 构性；技术
- 性；链接性。
-

在这些类别中，每一类都定义了一组必需和可选的元数据元素。对于描述性元数据类别，可使用 <metadata> 属性来纳入描述性信息。此元素旨在包含符合 JSON–LD 标准的可自定义标签–值对。在 <metadata> 属性中输入信息，可使用户获得语法上具有互操作性的数据，但这些数据并不传达语义含义。因此，这些标签-值对缺乏语义意义。IIIF 缺乏语义描述系统，这赋予用户描述资源时的灵活性，但也妨碍了标准化。这种方法可能只会产生供人阅读的数据，无法满足元数据作为“关于网络资源或其他项目的机器可理解的信息”（W3C）的定义，也无法访问其语义内容。为弥补这一缺陷，IIIF 当前版本纳入了 <seeAlso> 属性，使用户能够嵌入本体和描述性标准等外部资源（国际图像互操作框架）。目前，此元素允许在 IIIF 中对资源的语义进行部分细化。对于档案资源，最好注明 EAD（编码档案描述）或 RiC-O（语境中的记录本体）等 XML 描述。

从视觉角度来看，IIIF对象可以通过特定查看器在网上呈现。如今，已有许多软件应用程序问世，它们在功能、特性或操作系统兼容性方面各不相同[3]。通常，选择某个特定查看器，或通过额外的插件对其进行扩展，对于提升用户的访问体验至关重要。尽管该框架已被广泛采用，相关功能也日益先进，但档案领域仍普遍使用基础的 IIIF 应用程序，主要用于展示扫描文档图像。这反映出档案机构对该框架的兴趣，以及该框架近来在这一领域日益受到关注。与图书馆领域已迅速采用该框架来共享数字化材料不同，我们直到最近才开始看到它在档案机构中得到更广泛的采用。

为更好地了解该框架目前在档案领域的应用情况，本节将考察一些最知名的案例，并着重介绍各案例的特色。

在意大利，有若干具有重要意义的项目已经落地，其中尤为突出的是意大利国家中央档案馆（ACS）的数字书库，以及档案总局（DGA）推出的祖先门户。鉴于这些项目所保存的档案全宗数量庞大，且具有全国性的重要意义，它们无疑是意大利最具雄心的数字化项目之一。ACS数字书库项目于2022年7月启动，目前已通过IIIF向用户提供数万份数字化文献以及多个全宗（意大利国家中央档案馆）。该项目在在线媒体图书馆（MLOL）的支持下实现，其特色是“故事”模块（在线媒体图书馆）。此功能为用户提供个人空间，便于创建和整理数字化材料集合。平台默认提供的是经过定制的 Mirador 3 基础版本查看器（Matienzo 等），用户可通过它在图像中搜索文本（图1）。

在 DGA 祖先门户（档案总局）项目中，使用了一款专门的 Mirador 插件，让用户能够为数字化文献添加“注释”。该插件由 Mirador 社区开发，旨在提升用户与条目的互动。用户可直接在条目上添加注释，随后将其存储在本地设备上，或通过简单注释服务器等服务器应用程序进行远程存储（Robinson 等，2020）。由于用户能够撰写自己的评论和注释，这项功能对于需要分析和研究存储在其他地方的文件的学者而言，可能尤其有效。

除了前文提到的案例，意大利其他私人档案馆和机构档案馆也采用了 IIIF 来共享其文献馆藏。一个例子是博洛尼亚大学历史档案馆（博洛尼亚大学历史档案馆），目前仍在持续进行数字化工作。该档案馆藏有与 Roberto Roveresi 和皮埃尔·保罗·帕索里尼等文学人物相关的文件。它采用基础版 Mirador 2 作为默认查看器，没有添加任何额外功能。与数字书库项目类似，《帕尔马公报》历史档案馆也使用 MLOL，通过 IIIF 提供其历史档案的访问，并采用所谓的“Storie”功能（《帕尔马公报》历史档案馆）。该项目旨在突出历史报纸在当地社区中的作用。用户通过一条简单的三部分故事路线浏览《帕尔马公报》档案门户，了解报纸历史上的重要时刻。

从更广阔的视角来看，在国际范围内，大英图书馆是将 IIIF 应用于档案和图书馆材料的重要参考。与其他机构建立的各种合作关系，以及特定项目的推出（大英图书馆（2025）），使大英图书馆得以拓展其与文献资料相关的合作网络，促进研究、访问和分析活动。因此，用户可以通过这家声望卓著的图书馆的总目录访问资源，其中 IIIF 实施情况会以该框架特有的图标标示（图 2）。与上文介绍的意大利案例相比，大英图书馆选择 Universal Viewer（UniversalViewer）作为其集合的默认查看器。除了深度缩放和旋转等基本功能外，资源元数据也可在图像旁边的栏中查看（图 3）。

该 IIIF 也应用于 Biblissima 门户，使来自不同机构的文化材料（例如法国国家图书馆、葡萄牙国家数字图书馆和巴伐利亚州立图书馆的材料）能够在线访问。该门户的一大特色是致力于创建一个原型，用于整理和索引各个清单，并利用其中的元数据对个人进行识别；同时规范语言字符串和规范档案，采用 VIAF、维基数据、美国国会图书馆等特定受控列表，并探索新的元数据提取技术，以便从特定描述性记录自动创建清单（Biblissima）。该项目的一项独特之处在于使用变更发现 API（国际图像互操作框架），以提升参与服务提供方所提供的各个数字对象的可搜索性和可访问性。在 Biblissima 数据库中，用户可以按机构筛选内容，也可以浏览整个总目录。此外，用户还可以选择喜爱的对象，创建个人集合（图 4），随后通过默认工具 Mirador 2 查看该集合。

此处展示的项目表明，IIIF 已逐步用于在线提供历史档案和文件。该框架是一个很好的解决方案，有时也得到国家指南的推动，例如意大利文化部和文化遗产数字化研究所——数字图书馆（无日期）发布的指南，以促进数字化资源的管理与共享。档案工作者可以利用该框架的功能，提升并广泛传播他们负责保存的材料。尽管如此，我们仍可进一步充分利用该框架的功能，提高传播档案材料服务的质量。例如，可以肯定的是，目前几乎完全缺乏适当的描述体系，无法从语义层面支持通过该框架呈现的资源。各机构很少将档案材料的描述整合到 IIIF模型中；更重要的是，它们没有呈现全宗的层级顺序。

下一节将介绍一个案例研究，展示如何配置专为档案领域定制的 IIIF模型。该模型的主要特点使用户能够在数字环境中探索档案，如同在模拟环境中一样。

Case study: the application of the IIIF standard for Fondazione Archivio Audiovisivo del Movimento Operaio e Democratico archival fond.

承接上一段讨论的案例研究，本文第二部分展示了一种IIIF模型，该模型能够在数字环境中表示档案全宗，同时保留其在系列、子系列和文件中的层级顺序，进而呈现文件之间的关系。此外，本文着重提升整个模型的语义互操作性，以确保其能够在网络和各类信息系统中使用，从而检索信息及其数字表示。为此，本文选取工人和民主运动视听档案基金会（以下简称Fondazione）的档案作为测试样本，以配置合适的IIIF模型。选择Fondazione的档案主要基于以下三项标准：

1. 由文本和多媒体文档组成的档案。

2. 在线可用性和开放获取材料。
3. 对档案材料进行了部分或完整描述。

Fondazione 成立于20世纪70年代末，目前仍致力于视听资料领域（电影、电视、多媒体、影片和摄影档案），以促进对意大利社会运动及其关键人物的集体历史与记忆的收集和传播。迄今为止，Fondazione 收藏了大量档案全宗，其中包括意大利总工会（CGIL）和意大利共产党（PCI）的视听全宗[4]。Fondazione 将其档案遗产划分为四个主要类别——影片资料库、文本、音频资料库和照片，并拥有超过一千小时的录音录像、数百篇文本以及五十万张图像。在本研究中，我们决定从一个全宗的不同类别中选取若干样本，以展示 IIIF 对档案的适用性。

所选材料属于“PCI-Unitelefilm”全宗，该全宗由来自多个系列的文件构成，内容聚焦于20世纪60年代的意大利移民。所选全宗的主要信息如下：

Holding Institution: 工人和民主运动视听档案基金会

Fonds:PCI – Unitelefilm

Date: 1926—1980年

Creator: Unitelefilm

材料：视频、音频、图片和文本文件。

Reference: http://patrimonio.aamod.it/aamod-web/film/detail/IL8000000006/22/fondso-unitelefilm.html

以下小节将阐述本项工作的研究方法和实施流程，重点介绍所采用的工具以及 IIIF模型的特点。具体而言，第一部分将突出本项工作的语义层面，介绍旨在提升 IIIF模型语义性的各项活动。第二部分将聚焦 IIIF模型的技术层面，着重说明其用于表示档案全宗的结构组成。

Enhancing the semanticity within IIIF

IIIF 的内在结构并非旨在确保用户所提供信息的语义互操作性。在本研究中，我们选择采用双路径：一方面通过 IIIF 结构传递信息，另一方面纳入语义上有效的信息。为实现这一目标，我们使用了<元数据> 属性，详细说明基金会有关材料的信息。关于语义层面，我们使用元数据 <参见> ，通过依据 EAD标准规范化信息，将相应的nding aid 嵌入 XML。使用特定档案领域

标准，并以 XML 格式编排，是确保信息在语义层面和句法层面均实现完全互操作性的必要条件。

EAD 查找辅助工具的主要用途是标准化 Fondazione 提供的信息。然而，网站上呈现的信息主要聚焦于资源的背景，而非其内容。这种情况可能导致无法充分利用信息潜力，进而造成知识流失。为克服这一局限，我们运用深度学习、计算机视觉和自然语言处理（NLP）技术，自动分析文件内容并提取信息，从而提高描述的细粒度。通过应用这些技术，我们旨在发掘各类文件中隐藏的知识。为此，我们采用目标检测模型分析图像和视听文件，识别日常物品，为文件描述补充更多细节。本研究选用预训练的 YOLO v8x 模型（Redmon et al. 2016）；该模型使用 Google Open Images Dataset（谷歌）进行训练，其中包含数百个标签。另一方面，对于文本文件，我们运用自然语言处理和主题提取技术，提取与地点、位置和主题相关的实体。具体而言，我们使用了 spaCy（Ines Montani et al. 2023）、NLTK（Bird et al. 2009）和 BERTopic（Grootendorst 2022）。

这些流程的结果是一组与不同类别（即项目、主题、地点等）相关的术语，可在查找工具中使用，以扩充全宗及其子类的档案描述。为此，鉴于 EAD3 模式允许在某些元素中引用叙词表和受控列表，提取出的元素通过两个特定叙词表进行了规范化：佛罗伦萨国家中央图书馆（BNCF）的 Nuovo Soggettario，以及虚拟国际规范档案（VIAF）。选择使用 BNCF 的 Nuovo Soggettario，是出于全宗的语境考虑；由于该全宗属于意大利语境，这部叙词表更适合用于术语标准化。除了 Nuovo Soggettario 外，还利用 VIAF 对规范记录和地理地点进行规范化，因为它具有广泛的国际覆盖范围。随后，通过 EAD 文件中的<controlAccess> 部分表示这些规范化后的术语（图 5）。

从这个意义上说，应用 EAD 模式对于确保档案信息的互操作性至关重要。因此，IIIF 不仅是表示数字对象的“容器”，也是共享标准化信息和聚合元数据的媒介（Freire 等，2017）。

The configuration of the IIIF model for the representation of archives

配置上述 IIIF模型的过程始于选择要使用的 Presentation API 版本。由于该模型必须同时处理图像和视听资料，因此采用了最新版本 Presentation API v3，因为它是唯一同时支持这两种文件类型的版本。

选择要使用的应用程序编程接口后，第二个方面涉及如何组合 IIIF 元素——清单、集合和画布——以恰当地呈现档案的层级结构

。这一方法流程的基本概念是将这些元素与不同的档案单元关联起来，并将它们组合起来，以反映档案的顺序和关系。具体而言，从结构底层开始，组织方式如下：

- **Manifest of the item**。它表示单个档案件，并与其元数据相对应。在本例中 ，画布元素用于承载文件的数字表示。 。它表示与其元数据相对应的文件。该元素包含与待表示文件数量相同的画布，并用于组织
- **Manifest of the file**

  d

  使档案项目的数字表示能够立即显示并供人访问。 。它表示与其元数据相对应的文件。该元素用于对档案项目的清单进行分组和排序。 。它表示系列或子系列的上级档案单元。该元素用于对下级档案单元进行分组和排序。 这一最终元素表示整个全宗。它对系列集合进行排序和组织，使用户能够按照全宗的物理组织方式进行探索。
- **Collection of the file**
- **Collection of broader archival unit**
- **Collection of the fonds**

从这一结构中可以立即看出，清单和集合都用于表示和描述档案文件。这一设计为文件单元提供了两种不同的访问方式。文件清单主要聚焦于文件单元及其检索工具，并概述其中包含的项目。因此，用户访问这一元素后，可以分析文件并了解其内容。相比之下，文件集合也聚焦于档案项目；事实上，它允许用户查看这些项目的清单，并将其与文件的清单相对应。遵循这些标准，最终结构经过配置，可提供对不同档案层级的访问，并使其与各自的元数据相对应。图 6 中的示意图展示了 IIIF 元素的概念组织方式。

与上文图6所示的 IIIF模型概念结构一致，实际操作阶段采用自底向上方法，首先为档案件创建清单。采用这种方法配置模型更为可取，因为不会有信息丢失或较高层级元素被打乱的风险。因此，从档案件的清单出发，接着便可以配置文件的清单，依此类推，直至全宗的集合。尽管这种结构十分紧凑，却能让人完整、即时地访问项目和档案单元，同时遵循原始档案的组织方式，从而保留档案联系。

因此，这一流程的结果是 JSON-LD 文件，可通过前文提到的 IIIF 专用查看器显示。本案例研究选择了 Mirador 3 的定制版本作为默认查看器，并配备了视频注释插件（Geourjon）。从用户体验的角度来看，直观的查看器界面简化了模型导航，提高了内容的可用性。下图（图 7）展示了模型的初始屏幕，该屏幕根据 Mirador 3 的设置进行了配置。

模型的起始屏幕默认显示全宗的最高层级，并列出其下级层次（系列）。用户可以从这里按照全宗的结构浏览更具体的元素。进一步来看视觉呈现的细节，下图展示了查看器在档案单元层级的主屏幕选项，该层级以文件的 Manifest 表示（图 8）。

在此示例中，左侧边栏的结构用于呈现以下内容：

- 当前显示项目的名称（“当前项目”）；当前 IIIF 层级（“集合”）；
- IIIF <元数据> 部分提供的信息（“资源”）；嵌入式信息和清单统
- 一资源标识符（“相关链接”）。
-

“资源”部分显示的信息取自 Fondazione 网站。相比之下，EAD-XML 文件中的标准化信息显示在“相关链接”下方，如图9红框所示。该部分包含指向资源所关联网页的链接以及清单统一资源标识符。提供这些项目后，用户便可轻松在 IIIF 模型和 Fondazione 网站之间快速切换，也可以使用统一资源标识符在其他兼容 IIIF 的查看器中显示该模型。Mirador 屏幕中央用于显示数字对象。在上述示例中，显示的对象是构成该档案文件的档案件。缩略图底栏让用户可以访问该文件的完整项目列表。每张缩略图都代表所显示清单中的一个画布，旨在概览该文件，并模拟展示其内容的“展柜”。

在这一层级中，用户可以通过打开列表菜单“显示集合”（如图9中蓝框所示），进入最细粒度的元素——该项目的清单。通过此菜单，用户可以选择所需的档案层级，以访问相应的资源。该项目清单的布局与该文件的清单相同，但在本例中，其表示内容和元数据完全针对该档案件。为提高用户参与度，此版本的 Mirador 3 集成了视频注释插件。该选项允许用户选择、突出显示视听项目中特定的时间和空间区域，并添加评论。

[2] 就本文而言，鉴于相关信息已在文献中得到广泛讨论，本文仅介绍有关 IIIF 的必要概念，不再重复已有内容。如需全面了解 IIIF 的组织和结构，请参阅：https://iiif.io/api/presentation/3.0/。

[3] 如需查看完整的 IIIF 兼容软件、工具和资源列表，请访问：https://iiif.github.io/awesome-iiif/。

[4] 如需更多信息，请参阅 关于Fondazione的历史，请访问此页面：https://aamod.it/

Discussion

所提出的IIIF模型配置经过最终确定，用于呈现数字环境中的档案结构，同时维持文件之间的档案联系。此处提出的模型仅使用开源技术进行配置，因此对于大多数资金有限的档案机构而言，都是可行的解决方案。

针对所提出的研究问题（RQs），可以得出以下结论：

RQ1. IIIF是否足以呈现复杂的档案结构及其关系网络?

IIIF结构展现出极强的灵活性，尤其是在档案语境中。事实上，其主要元素的特性使IIIF能够与档案元素建立联系。利用这些特性，可以将档案单元和项目关联到IIIF元素“集合”“清单”和“画布”。这一操作对于以数字形式呈现档案，并使其能够按照实体沉积关系进行组织，是必不可少的。事实上，遵循IIIF的句法模式，便可以重现原始全宗的组织结构，并维系其所依托的档案联系。在这一结构中，档案项目可以在其语境中呈现，而非作为孤立对象。

RQ2. 如何提升IIIF模型中的语义层，以确保档案描述的互操作性?

值得注意的是，IIIF并不侧重语义；相反，它允许用户自由描述资源。在本案例研究中，使用了<seeAlso> 属性嵌入外部资源，以提升通过IIIF呈现的资源的语义互操作性。鉴于该领域的特点，采用EAD标准有助于实现这一目标，使信息能够在网络中共享。事实上，这并非最终解决方案；但鉴于当前的IIIF规范，它或许能为共享符合标准化信息的档案数字表示提供一种有益的方法。

RQ3。能否使用单一平台来呈现多样化的多媒体内容，并让用户对其进行分析和调查?

当前的 IIIF 呈现 API 显然有助于解决这一问题，因为它提供了一种能够嵌入图像和视听内容的结构。在视觉呈现方面，先进且富有创意的工具触手可及，使 IIIF 成为共享数字化材料的实用解决方案。在本案例中，Mirador 3 及其插件使人们能够配置一体化工具，供用户访问和标注整个档案馆藏。值得注意的是，Mirador 允许用户同时查看多个对象，从而一次分析来自同一或不同文件的档案记录。这一功能十分有用，因为用户无需切换选项卡，就能在同一环境中查阅文件（图 9）。虽然 IIIF 足以显示历史档案中保存的现有文件，但同样重要的是要考虑到，三维对象、技术图像、医学图像等新型文件格式已经出现。为满足未来需求，我们必须考虑如何

呈现这些格式，同时考虑文件大小、计算资源以及显示这些格式所需的能耗等关键因素。

最后需要考虑的是，如何利用计算方法提取信息，提高文件描述的细致程度。这是一项次要工作，通过预训练模型完成。以目标检测为例，该流程存在若干局限，这些局限可归因于缺乏经过适当微调、能够处理此类图像和视听资料的模型。未来应用中，可使用合适的数据集对模型进行微调，以提高结果的准确性。对于文本文件，自然语言处理在提取某些实体（尤其是日期和地点）方面被证明实用，有助于提升档案检索工具中文件的信息量。不过，这最后一项工作并非研究的核心，而是用于检索补充信息。后续工作计划聚焦于这一方面，提供一种能够调查并提取此类文献资料信息的模型。

Conclusions

本文提出将 IIIF 作为数字化呈现档案馆藏的解决方案，在保留其物理结构的同时，维持不同档案件之间的关系网络。为实现这一目标，本文以工人和民主运动视听档案基金会的“PCI-Unitelefilm”全宗为案例研究，展示了经过测试的 IIIF 配置。该模型利用 IIIF 呈现 API 的核心要素，准确呈现了全宗的层级结构。该模型专为将文本与视听文件保存在一起而设计，避免它们散落在多个平台，从而保留档案之间的联系。档案工作者必须尊重这一基本原则，才能确保档案长久保有其历史和文化意义。这项责任不会随着数字化而结束；尤其是越来越多的档案机构将其材料发布到网上供人访问，这项责任仍将延续。在此背景下，学者、研究人员乃至普通用户若能在线访问经过整理的全宗，而非缺乏与原始语境联系的数字化图像集，将会受益匪浅。从档案工作者的角度看，这一解决方案无需借助多个平台分享不同材料，即可打造一个统一的环境，用于访问和查阅文件。例如，档案机构可采用这一模型，在许可范围内依照 FAIR（可发现、可访问、可互操作、可重用）原则，使其遗产具备可访问性、互操作性和可重用性（Wilkinson 等，2016）。

最后，有必要就这一模型在归组和链接彼此距离遥远但相互关联的文件方面的适用性作一些总结。迁移档案（Lowry and Chaterera-Zambuko 2023）就是一个具体例子：其中的文件往往与其原始全宗分离。在这类情况下，即使在数字环境中，也可以借助 IIIF 将这些文件归组。总之，IIIF 能成为档案领域的转折点，使用户能够按照全宗原有的组织方式访问所有全宗，并维护档案联系。

数字化不仅是一个关于使用何种工具以及如何设置工具的技术问题。正如 Valacchi 最近指出的（2024；18），以人类学和伦理学的方式对整个过程进行合理规划十分重要。在此背景下，档案数字化涉及需要纳入考量的社会、经济和文化层面。因此，档案工作者的作用至关重要，他们要确保技术的应用尊重档案，并致力于推动和彰显档案的价值。

Declarations

Conflict of interest 作者在本文讨论的任何材料方面均不存在财务或所有权利益。

本案例研究所用的档案材料均可通过工人和民主运动视听档案基金会在线获取和查阅，网址为：http://patrimonio.aamod.it/aamod-web/。

References

1. Aly AS、Andrew C（2023）《纸质档案遗产应急数字化实用指南》。访问日期：2025年11月6日，网址：https://www.ica.org/app/uploads/2024/07/ICA-Digitization-Manual-English-updated-12-07-2024_compressed.pdf

2. 意大利国家中央档案馆（无日期）会议《从混沌到宇宙：意大利国家中央档案馆的新数字展柜》。意大利国家中央档案馆：https://acs.cultura.gov.it/convegno-dal-caos-al-cosmo-la-nuova-teca-digitale-dellarchivio-centrale-dello-stato/。访问日期：2025年10月29日a

3. 意大利国家中央档案馆（无日期）目录 ID 0008 - 国家法律与法令 - 法律与法令官方汇编 - 意大利社会共和国，1943–1945。MLOL https://tecadigitaleacs.cultura.gov.it/item/d27232cd-13f8-4d61-b110-df7417a2ffac。访问日期：2025年4月12日b 4.《帕尔马公报》历史档案馆（无日期）MLOL -《帕尔马公报》历史档案馆 - 数字化馆藏门户。《帕尔马公报》历史档案馆 https://archiviogazzettadiparma.medialibrary.it/home/index.aspx。访问日期：2025年4月7日
5. 博洛尼亚大学历史档案馆（无日期）文献遗产 - 历史档案馆。Arc. Sto

.

博洛尼亚大学 https://archiviostorico.unibo.it/it/patrimonio-documentario/patrimonio-documentario。访问日期：2025年4月7日。Azim NAM、Yatin SFM、Jensonray RCA、Ayub@Mansor S（2018）《记录与档案数字化：问题与关注事项》。Int J Acad Res Bus Soc Sci 8：170–178。https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v8-i9/4582 7. Biblissima（无日期）《IIIF 手稿与珍本馆藏》。Biblissima https://iiif.biblissima.fr/collections/about。访问日期：2025年4月12日。Bird S、Klein E、Loper E（2009）《使用 Python 进行自然语言处理》。O'Reilly，剑桥

9. 大英图书馆（2025）欢迎参加濒危档案计划。《濒危档案》。

计划 https://eap.bl.uk/welcome-endangered-archives-programme。访问日期：2025年10月30日 10. 大英图书馆（无日期）Mkumbira 原住民权威 [1963–1964]。濒危档案计划 https://eap.bl.uk/archive-file/EAP427-2-9。访问日期：2025年4月7日 11. Castellucci P（2017）《新世界地图：数据库与开放获取》。Il mulino，博洛尼亚 12. De Vincentis S、Critelli M（2025）《IIIF 中的“移动全景”：运用标准与 VR360 技术实现数字博物馆学方法》。Um Digit 9：261–287。https://doi.org/10.6092/ISSN.2532-8816/21253 13. 档案总局（无日期）《祖先门户：用于家谱研究的档案》。DGA https://archivi.cultura.gov.it/strumenti-di-ricerca-online/i-portali-tematici/portale-antenati。访问日期：2025年4月12日 14. Freire N、Robson G、Howard JB 等（2017）《元数据聚合：评估 IIIF 与站点地图在文化遗产领域的应用》。载于：Kamps J、Tsakonas G、Manolopoulos Y 等（编）《数字图书馆研究与先进技术》。施普林格国际出版，查姆，第220–232页 15. Geourjon A（无日期）《Mirador 注释编辑器视频》。GitHub https://github.com/TETRAS-IIIF/mirador-annotation-editor-video。访问日期：2025年11月6日。1。谷歌（无日期）《开放图像数据集 V7 及扩展》。Google API https://storage.googleapis.com/openimages/web/index.html。访问日期：2025年11月6日。17. Grootendorst M（2022）《BERTopic：采用基于类别的 TF-IDF 流程进行神经主题建模》。10.48550/arXiv.2203.05794 1。Ines Montani、Matthew Honnibal、Adriane Boyd 等（2023）《explosion/spaCy：v3.7.2：应用程序编程接口与依赖项修复》。访问日期：2025年11月6日，网址：https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.1212303 19. 国际图像互操作框架（无日期）《Presentation API 3.0》。IIIF https://iiif.io/api/presentation/3.0/。访问日期：2024年12月12日a 20. 国际图像互操作框架（无日期）《Presentation API 3.0 变更日志》。IIIF https://iiif.io/api/presentation/3.0/change-log/。访问日期：2024年12月12日b 21. 国际图像互操作框架（无日期）《变更发现 API 1.0》。IIIF https://iiif.io/api/discovery/1.0/。访问日期：2025年4月12日c 22. ISO/TR 13028（2010）《信息与文献——记录数字化实施指南》23. 文化遗产数字化中央研究所——数字图书馆（2022）《文化遗产数字化指南》。访问日期：2025年11月6日，网址：https://digitallibrary.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2023/06/PND-allegato1.pdf 24. Lodolini E（1995）《尊重全宗原则与来源原则：历史、理论与实践》。Gaz Arch 168：201–212。https://doi.org/10.3406/gazar.1995.4283

25. Lowry J, Chaterera-Zambuko F（2023）《失落的统一性》。载于：《迁移档案的物质性》，第1版

· Routledge ' 伦敦
2. Manoni P（2023）AI4MSS：梵蒂冈宗座图书馆的一项人工智能实验。载于：展望未来：从传统出发，构建图书馆的未来——纪念 Mauro Guerrini 70周年的研究与见证。意大利图书馆协会，罗马，第231–244页 27. Matienzo M、Villa C、Keck J 等（2024）ProjectMirador。GitHub https://github.com/ProjectMirador。访问日期：2024年12月12日 2. Media Library Online Storie（无日期）MLOL。MLOL https://educatt.medialibrary.it/pagine/pagina.aspx? id=680。访问日期：2025年1月27日 29. 意大利文化部（2021）Alphabetica今日上线，这是探索意大利图书馆文化遗产的新门户。意大利文化部。https://cultura.gov.it/comunicato/21880。访问日期：2025年5月5日 30. 意大利文化部（2023），文化遗产数字化研究所——数字图书馆，《国家文化遗产数字化计划2022–2023》。1.1版。访问日期：2025年11月6日，网址：https://digitallibrary.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2023/10/PND_V1_1_2023-1.pdf 31. Nockels J（2025）让过去变得可读：手写文本识别（HTR）对图书馆及其用户影响的研究。https://era.ed.ac.uk/handle/1842/43452 32. Redmon J、Divvala S、Girshick R、Farhadi A（2016）You Only Look Once：统一的实时目标检测。载于：2016年IEEE计算机视觉与模式识别会议（CVPR）。IEEE，拉斯维加斯，内华达州，美国，第779–788页 33. Robinson G、Companjen B、McCan P 等（2020）简单标注服务器。GitHub https://github.com/glenrobson/SimpleAnnotationServer。访问日期：2025年11月6日。34. Romein CA、Rabus A、Leifert G、Ströbel PB（2025）评估用于历史文献数字化的先进手写文本识别引擎。《国际数字人文杂志》7：115–134。https://doi.org/10.1007/s42803-025-00100-0 35. Şentürk B（2014）档案馆的有效数字化。《巴尔干图书馆联盟杂志》2：11。https://doi.org/10.16918/bluj.78275 3. Snydman S、Sanderson R、Cramer T（2015）国际图像互操作框架（IIIF）：基于网络的图像的社群与技术方案。《档案会议》12：16–21。https://doi.org/10.2352/issn.2168-3204.2015.12.1.art00005 37. Spina S（2023）手写文本识别作为档案学的一种数字化视角。AIDAinformazioni 41：115–132。https://doi.org/10.57574/596529286 3. Terras M（2022）当计算机能够阅读时图书馆的作用：批判性地采用手写文本识别（HTR）技术以支持研究。载于：人工智能的兴起：人工智能在学术图书馆中的意义与应用。美国大学与研究图书馆协会，芝加哥，伊利诺伊州，第137–148页

39. UniversalViewer（无日期）UV。https://universalviewer.io/。访问日期：2025年11月6日。
40. Valacchi F（2024）《增强型档案：批判性数字化的时机与方式》。edigita 41. W3C（无日期）Web架构：元数据。W3C https://www.w3.org/DesignIssues/Metadata.html。访问日期：2025年4月8日 42. Wilkinson MD、Dumontier M、Aalbersberg IjJ 等（2016）科学数据管理与数据管理和维护的FAIR指导原则。《科学数据》3：160018。https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18 43. Zherdeva YuA、Cherkasova MV、Sumburova EI（2020）数字化的社会层面：数字时代的档案与记忆。第541–547页

Figures

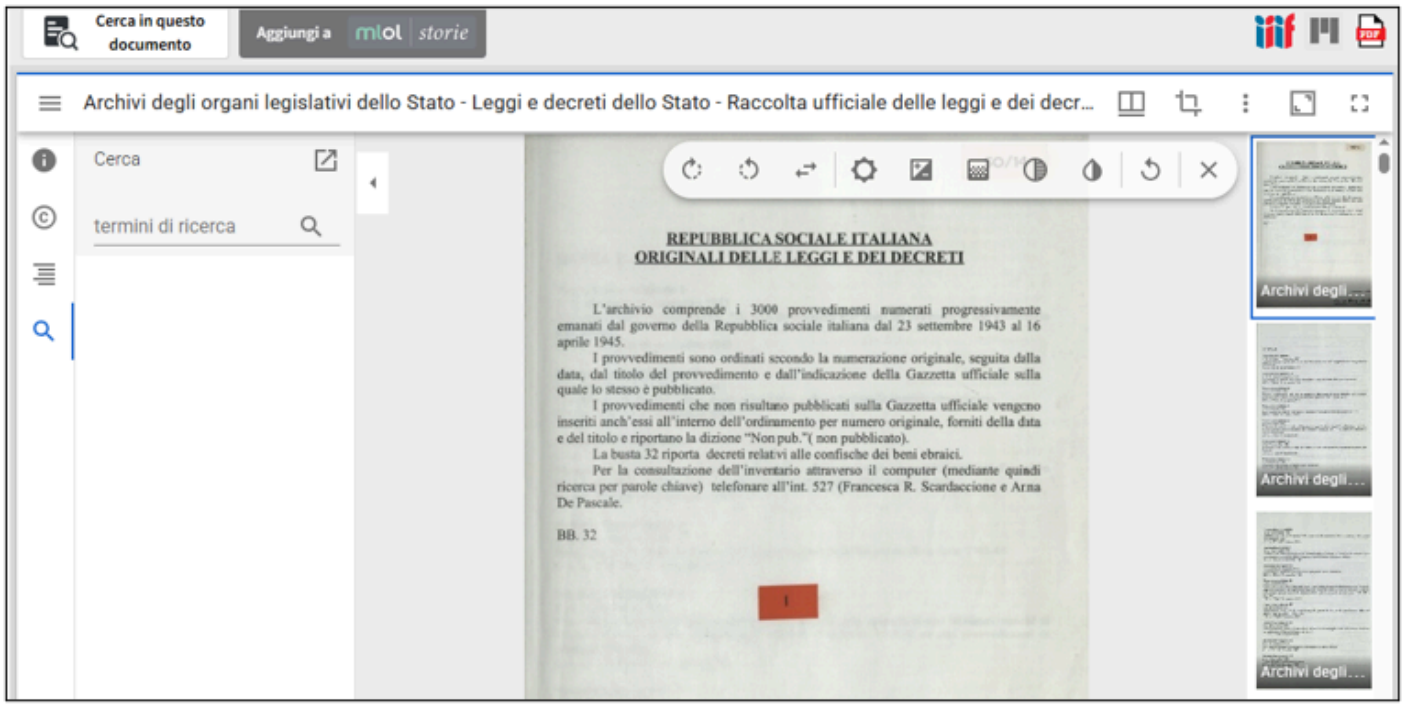


Figure 1

Mirador 3 的eaACS 文件（意大利国家中央档案馆）的搜索词界面。

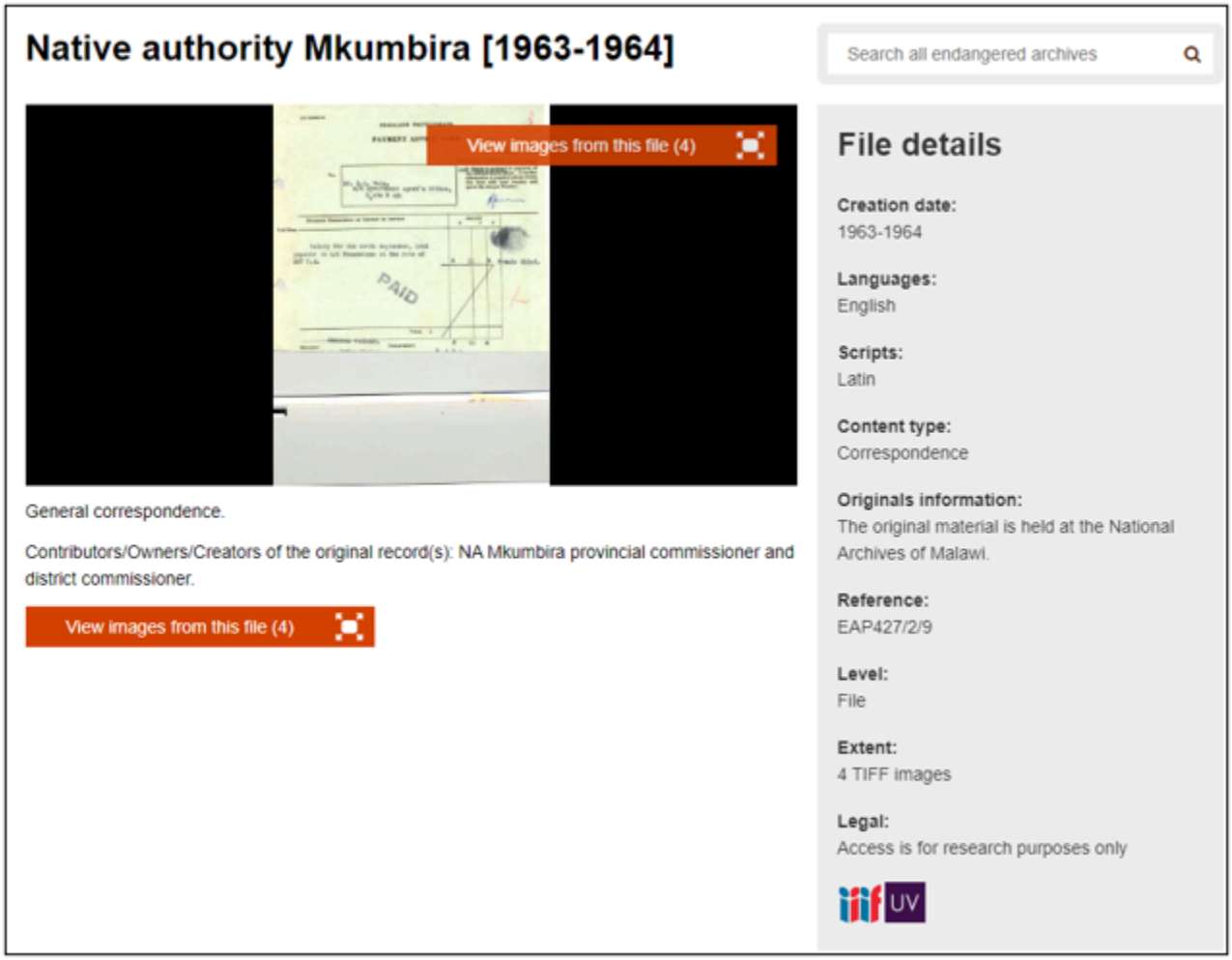


Figure 2

文件访问界面（大英图书馆）

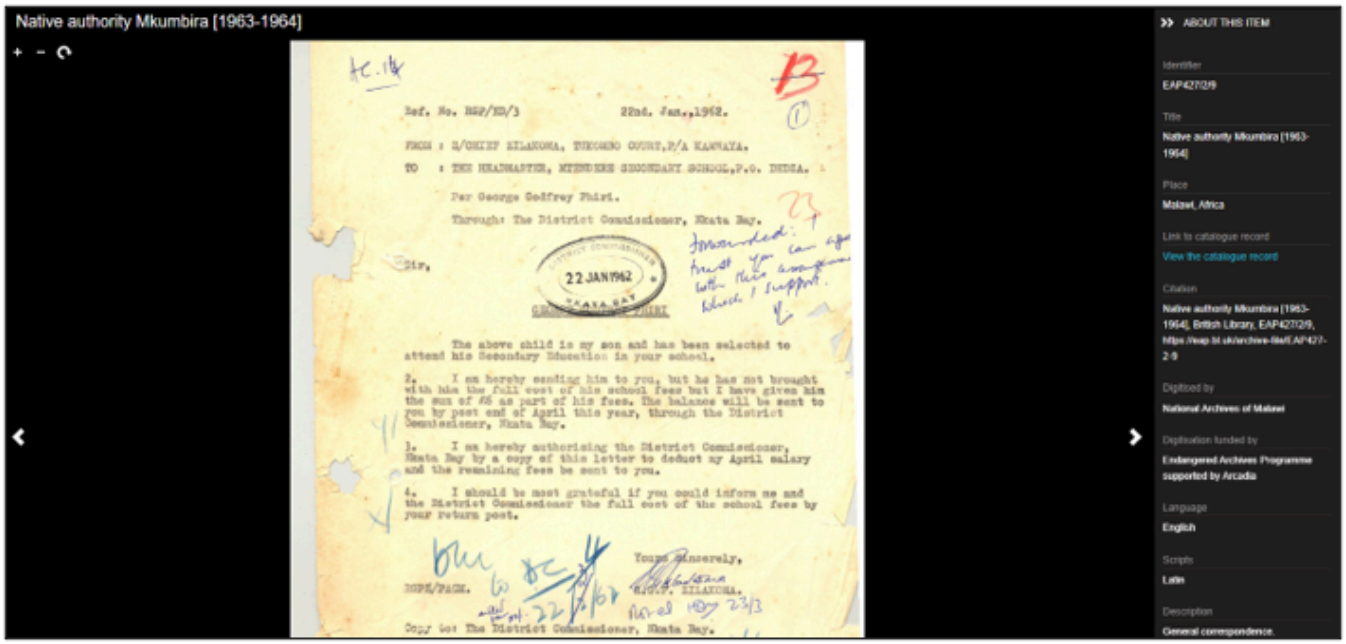


Figure 3

通过 Universal Viewer 软件查看文件的界面，可直接从 EAP网站访问（大英图书馆）

.

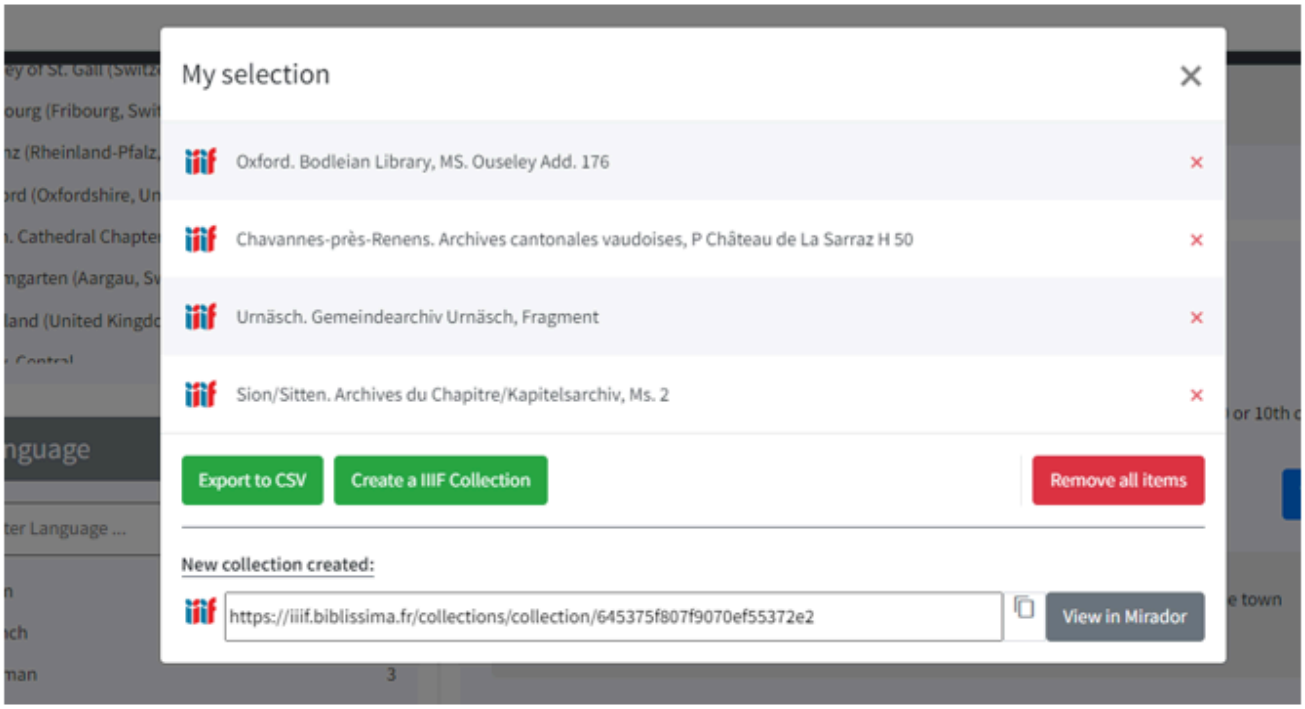


Figure 4

IIIF馆藏（Biblissima）的选择与创建。

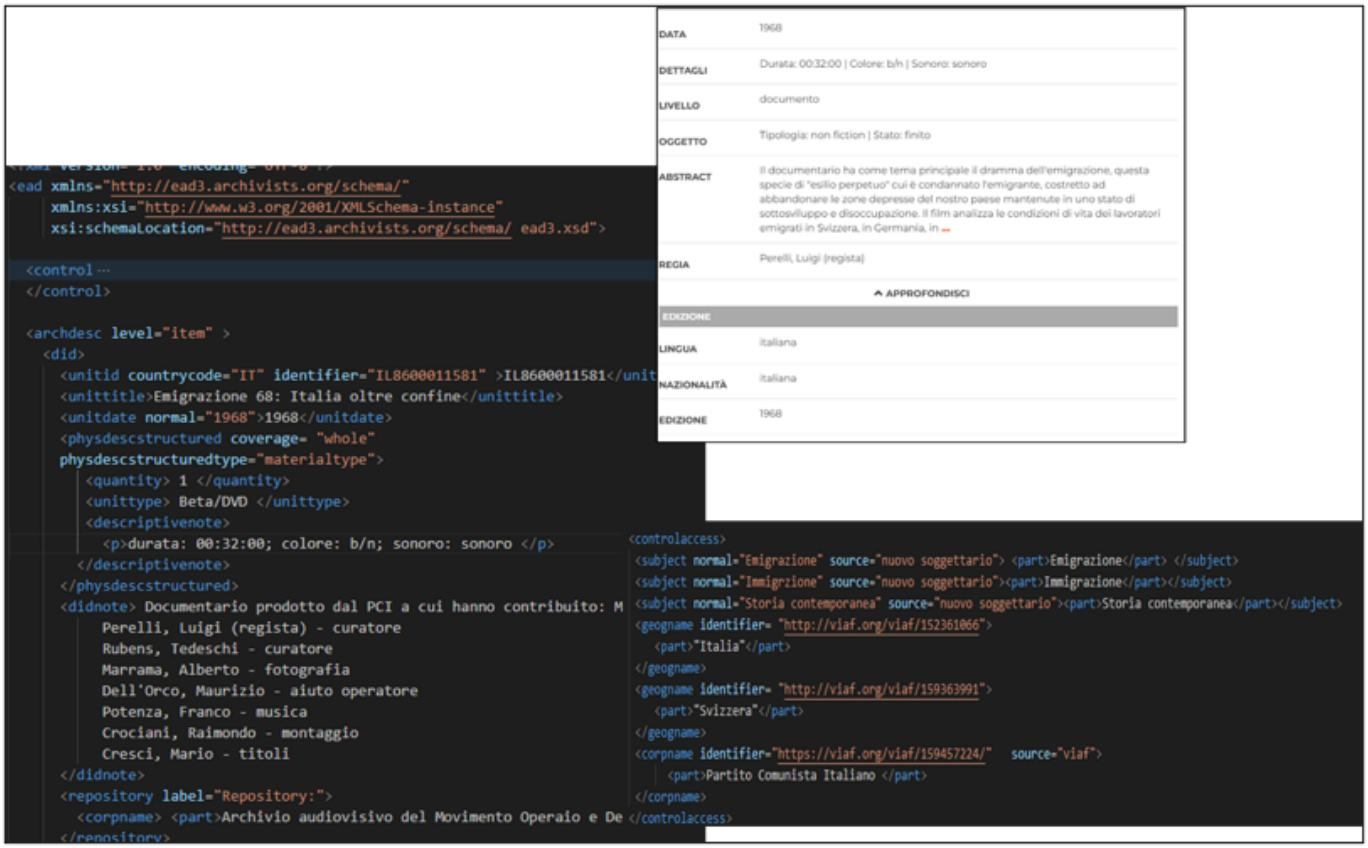


Figure 5

根据EAD标准转换描述。

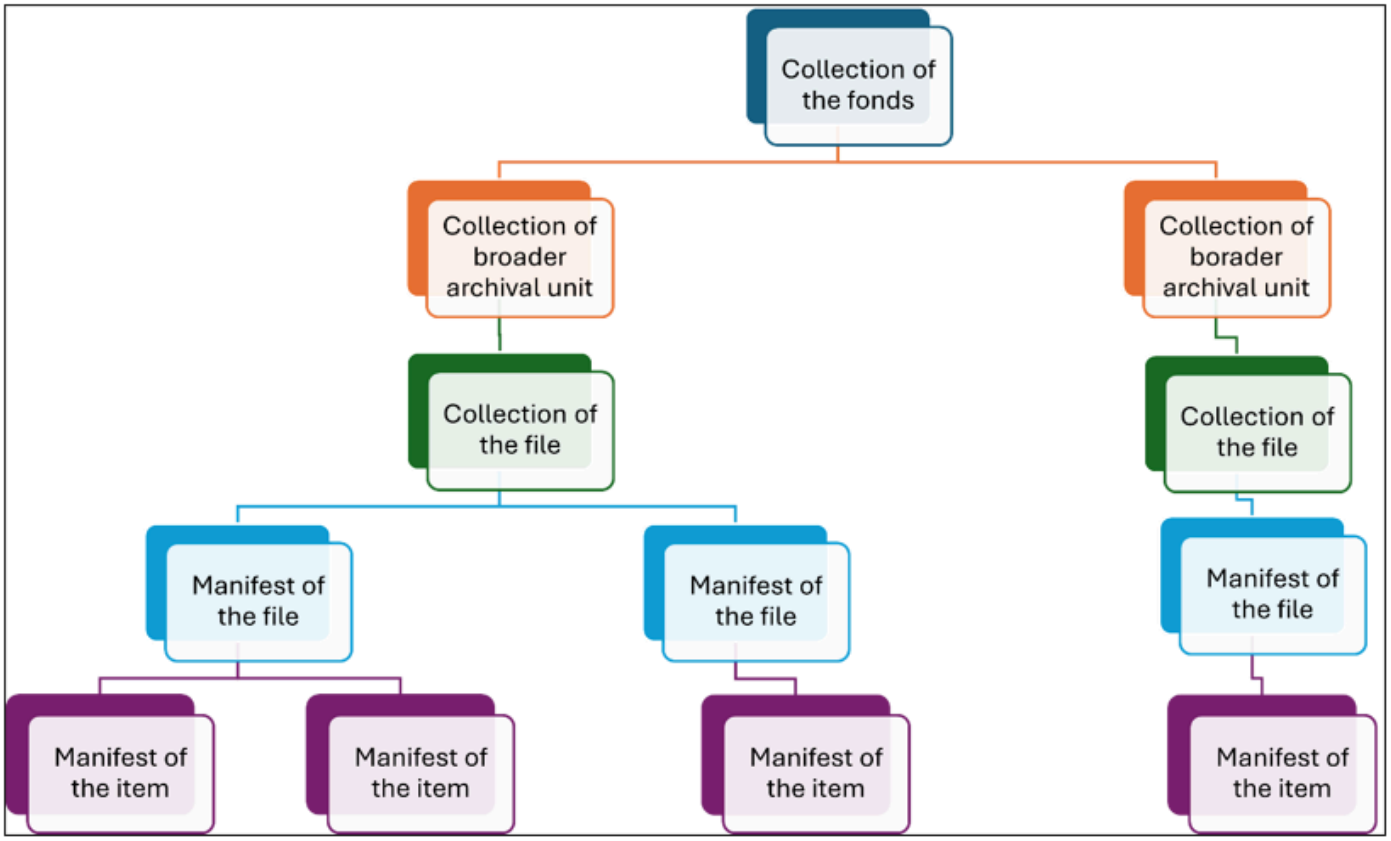


Figure 6

用于呈现档案层级结构的 IIIF 元素配置。

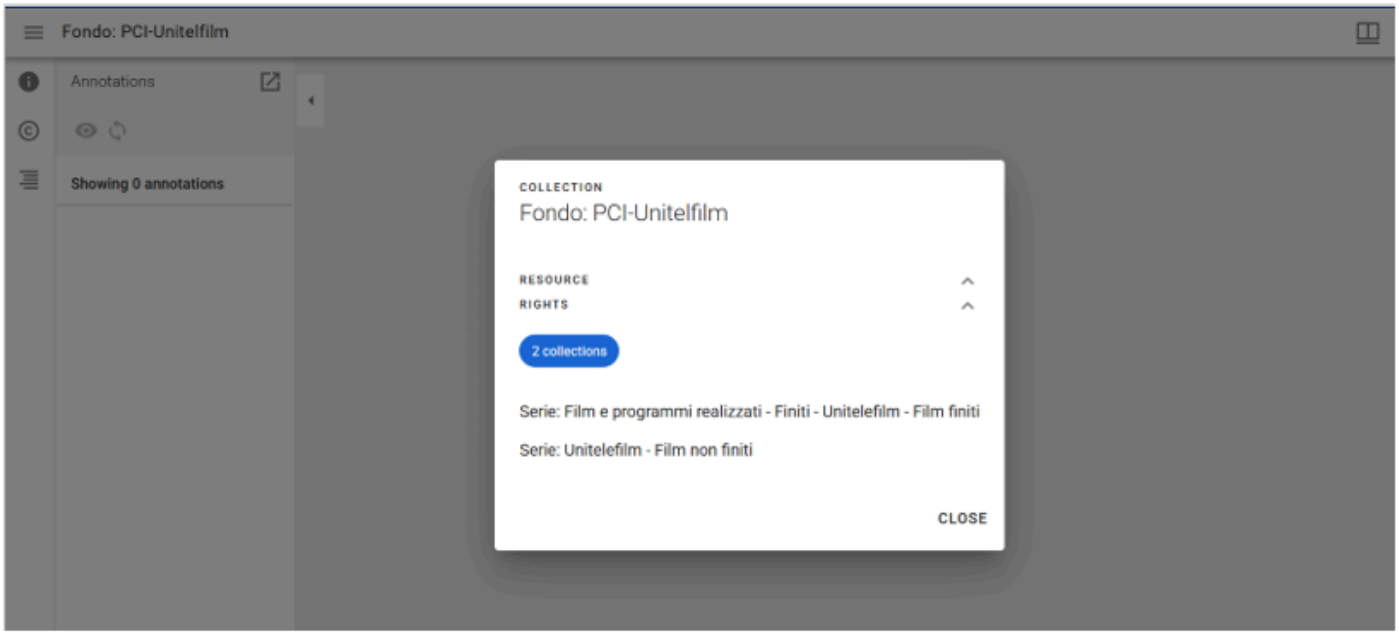


Figure 7

已配置的 IIIF模型在 Mirador 3 中的主屏幕。

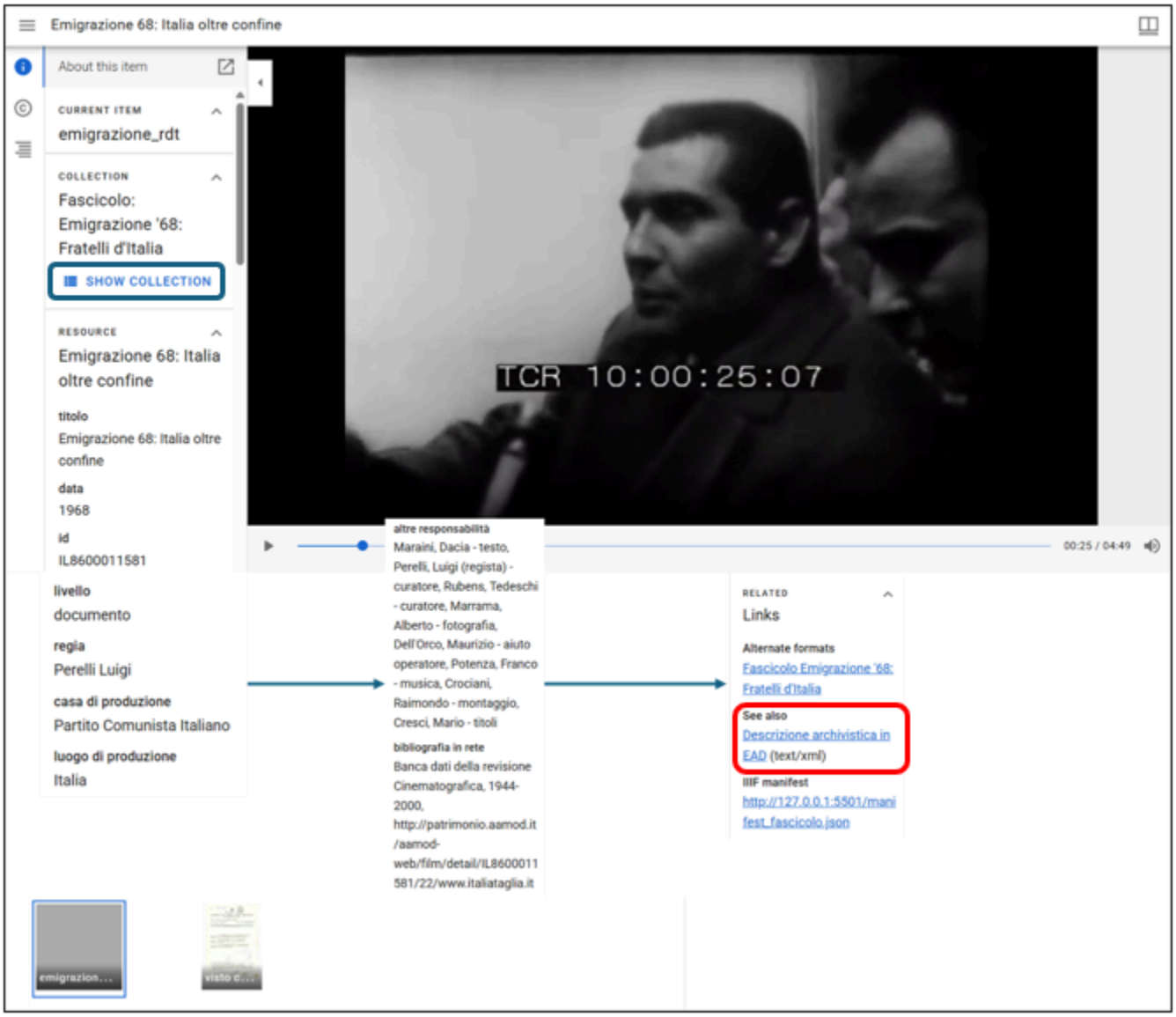


Figure 8

带有资源元数据的项目级别呈现。

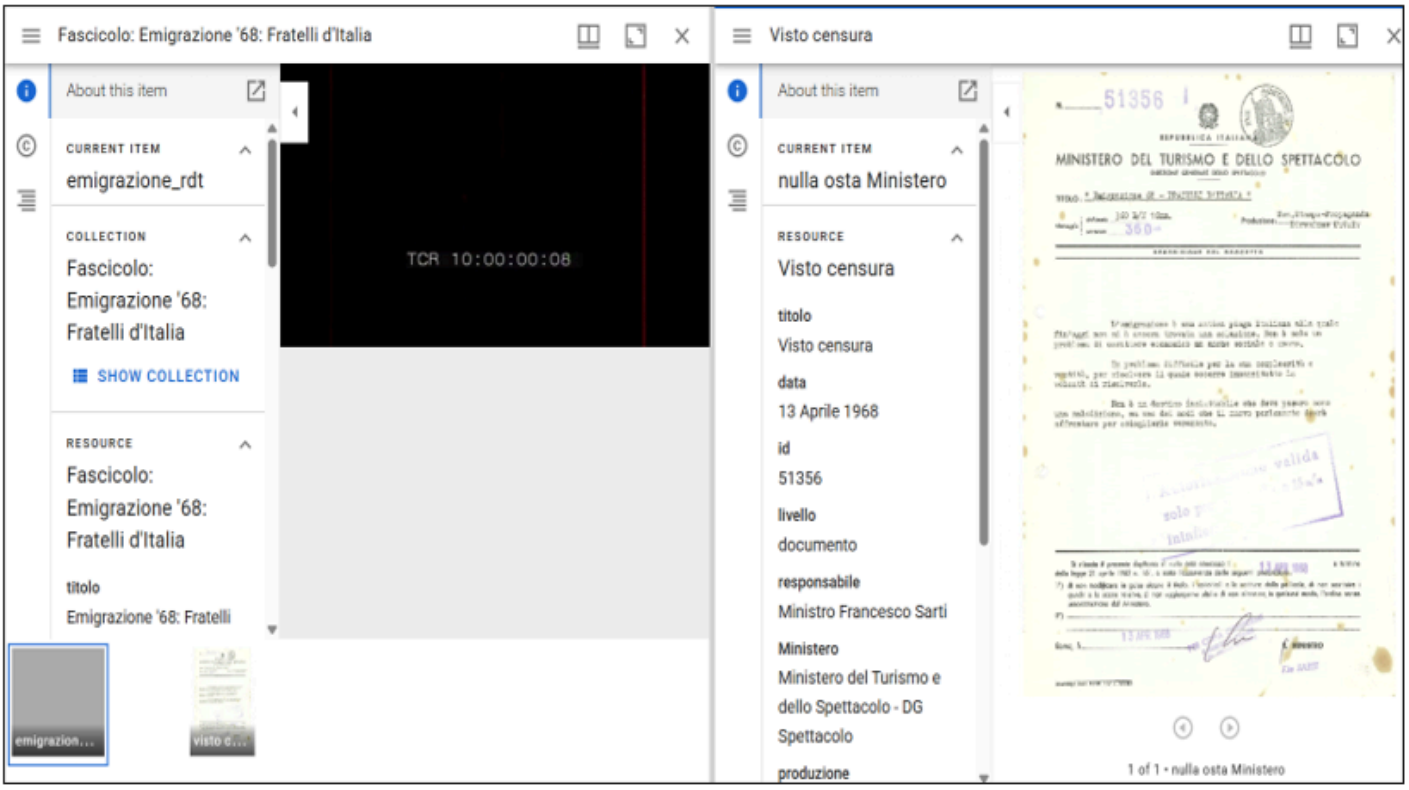


Figure 9

Mirador 3 中的多对象视图。