

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Travailler par fiches. L'ordre matériel du savoir géométrique dans le Schedario Segre

This is a pre print version of the following article:

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/2067512> since 2025-04-17T17:19:59Z

Publisher:

il Mulino

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

Travailler par fiches : L'ordre matériel du savoir géométrique dans le *Schedario Segre*

Erika Luciano

Abstract. *This paper is dedicated to the history of an extremely particular manuscript: Segre's personal card index. Consisting of 515 handwritten cards on which he annotated bibliographic references and excerpts of readings that could be useful in his research and teaching, Segre's Schedario is the manuscript catalogue of a virtual library, a sort of reasoned bibliography that photographs the cultural heritage of Corrado Segre and, more generally, of an Italian geometer of the Belle Epoque. In this paper, we will analyze how Segre constructed, organized and used the Schedario in order to retain and mobilize geometric knowledge.*

Key-words: Mathematical Libraries, Italian School of Geometry, Corrado Segre

Corrado Segre et son patrimoine

L'histoire des fichiers, instruments de collecte des données, ainsi qu'outils de la pensée, est un chapitre de l'histoire des collections scientifiques encore trop largement méconnu.¹ Cependant, dans la mesure ou la pratique de faire de fiches et de travailler *par et avec* fiches s'imposent à partir de la fin du 19^{ème} dans la communauté intellectuelle internationale, il n'est pas sans intérêt analyser le *Schedario Segre*, un armoire savante, un dispositif de stockage et de classement des fiches, qui photographie le patrimoine culturel de Corrado Segre et plus généralement d'un géomètre italien de la Belle Époque.²

L'acteur qui fabrique ce dispositif est Corrado Segre, l'un des principaux acteurs de la scène mathématique italienne et le chef de la soi-disant École italienne de géométrie. Né en 1883, il a sa formation à Turin, et à Turin il enseigne la géométrie supérieure de 1888 jusqu'à sa mort en 1924.³ Après des débuts brillants avec des travaux en géométrie projective des hyperespaces, dans le sillage de F. Klein, L. Cremona et E. D'Ovidio, Segre a jeté les bases de la géométrie algébrique dans l'adresse italien dès 1891, avec un célèbre cours dédié à la géométrie algébrique sur une courbe (cahier no. 3), d'où la publication, en 1894, de l'article *Introduzione alla geometria sopra un ente algebrico semplicemente infinito* dans les *Annali di Matematica pura ed applicata*.⁴ Avec G. Castelnuovo, G. Fano, F. Enriques et F. Severi, tous ses élèves en moment différents pendant la période 1887-1900, Segre a créé la théorie des surfaces algébriques, un chef-d'œuvre de l'adresse synthétique italienne en géométrie algébrique. Ses travaux sur les singularités constituent un point de repère international au début du 20^{ème} siècle. En 1907, Segre ouvre un nouvel champ d'études en géométrie différentielle, auquel il se consacre avec une autre génération de protégés (G. Fubini, A. Terracini, E. Togliatti, etc.) dans les quinze dernières années de sa vie.

Chercheur brillant mais méticuleux jusqu'à l'excès, Segre n'est pas un mathématicien prolifique. Cependant, il exerce une énorme influence sur ses étudiants et collaborateurs à travers de l'enseignement. En quarante ans de mentorat, il a créé et porté à l'excellence une École de recherche avec sa propre identité qui s'est affirmée internationalement. Il n'y a pas un géomètre italien de la fin du 19^{ème} siècle et des vingt

¹ Voir Wacquet 2015, pp. 86-105.

² Cet article est la synthèse de l'article Luciano 2024.

³ Sur la biographie intellectuelle de Segre voir *inter alia* Conte, Giacardi et Novaria 2013.

⁴ Segre 1894. Les cahiers de Segre sont numérisés sur le website édité par L. Giacardi

<https://www.corradosegre.unito.it/>.

premières années du 20^{ème} qui ne se déclare pas son élève. Ceux qui n'ont pas suivi les leçons de Segre à Turin en tant qu'étudiants universitaires, l'ont fait en tant qu'auditeurs, ou se sont fait passer ses notes. Segre est enfin un homme de pouvoir. Arrivé très jeune à la chaire, il est doyen de la faculté des sciences de Turin, directeur de la Bibliothèque Spéciale de Mathématiques (dorénavant BSM) à partir de 1907, directeur de l'École du Magistère à partir de 1908 et co-directeur des *Annali di Matematica pura ed applicata* dès 1904.

Segre disparu subitement le 18 mai 1924. Pour le rôle de leader qu'il avait eu à Turin, ses étudiants et collègues, en particulier G. Fano et C. Somigliana, organisent scrupuleusement la conservation du patrimoine de leur Maître. Trois jours après sa mort, Somigliana fait transporter sa collection d'opuscules et de tirés à part à la Bibliothèque.⁵ Fano, succédé à Segre à la direction de la Bibliothèque, commende l'inventaire de ce mélange, qui comprend plus de 5976 pièces. Le catalogue est achevé entre juin 1924 et juin 1926.⁶ La vulgate historiographique dit que la collection va être totalement détruite lors des bombardements alliés en 1942. En réalité, il n'y a aucune preuve documentaire en appui de cette thèse. Il n'en demeure pas moins qu'aucun des opuscules de la collection n'a été retrouvée jusqu'aujourd'hui.

Les manuscrits des 40 cours de géométrie supérieure donnés par Segre entre 1888 et 1924, le manuscrit des conférences délivrées à l'École du Magistère et quelques autres documents sont acquis par la Bibliothèque en 1926,⁷ l'intention de A. Terracini et G. Loria étant de publier une partie des cahiers, dans lesquels une quantité massive de savoir géométrique élaboré collectivement avait été patrimonialisée.⁸

La bibliothèque personnelle de Segre (plus de 400 livres et 12 collections partielles ou complètes de journaux)⁹ est la seule partie du patrimoine non valorisée. En effet, la bibliothèque est vendue par les héritiers à un mathématicien de Florence, G. Toja, président de l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni.¹⁰ L'Institut, en 1924, manque pratiquement d'une bibliothèque et l'acquisition des livres de Segre vise à combler cette lacune.¹¹ En réalité, pour des raisons budgétaires, l'opération ne sera pas couronnée du succès et la bibliothèque de Segre arrivera à Florence, à la mort de Toja, en 1933.¹²

Le Schedario : contenu, construction et mise au jour au fil du temps

Parmi les documents manuscrits déposés à la Bibliothèque de Turin, il y a aussi le *Schedario*, compilé par Segre jusqu'à quelques jours avant sa mort. Fano témoigne de

⁵ UTo-ACS: *Elenco dei pacchi di opuscoli trasportati da casa del prof. Segre alla Biblioteca Matematica*, fols. 1r, 2r et ASUT, *Fondo Biblioteca Speciale di Matematica*, Amministrazione. Le document est mentionné en Giacardi et Roero 1999, p. 446.

⁶ *Registro di ingresso* nos. 2698-2807, 2807-2872, 2873-2900, 2900-2940, 2947-2973, 2976-3420, 3427-3479, 3489-3538, 3457-3652, 3670-3790, 3799-3872, 3877-3955, 4075-4241, 4255-4841, 4844-5198, 5201-5282, 5289-5354, 5367-5656, 5681-5701, 5783-5846, 5900-8866.

⁷ ASUT Carteggio 1926 1.4, Biblioteche: *Deposito temporaneo presso la Biblioteca di Matematica "dei fascicoli manoscritti contenenti i sunti delle lezioni" di Corrado Segre da parte della vedova Olga Michelli è conservato il verbale, corredato di "Elenco dei fascicoli", trasmesso da Fano al rettore*, fols. 1r, 2r.

⁸ Voir G. Loria à Arturo Segre, 10.12.1924 en Luciano et Roero 2016, p. 210 et Terracini 1953, p. 259.

⁹ UTo-ACS: [*Catalogo dattiloscritto della Biblioteca del Prof. Segre*], 18 fols.; *Inventari topografici della Biblioteca del Prof. Segre*, 20 fols. manuscrites de mains différentes.

¹⁰ G. Toja à Adriana Morpurgo Segre, 31.12.1924, en Luciano and Roero 2016, p. 210-211. Le catalogue complet de la bibliothèque de Segre est donné aux pages 211-230.

¹¹ Archivio Storico dell'Istituto Nazionale delle Assicurazioni, Roma, *Verballi delle Adunanze del Consiglio, Adunanza del 20 dicembre 1924*, pp. 163-166.

¹² Università di Firenze, Archivio della Biblioteca di Scienze - Sede di Matematica, *Inventario e variazioni in aumento o diminuzione degli oggetti nella Biblioteca Matematica 2*, nos. 1801-2107 et *Inventario e variazioni in aumento o diminuzione degli oggetti nella Biblioteca Matematica 3*, 2108-3563.

l'habitude de ce savant de faire un grand usage, à côté de cahiers, de feuillets pliés, feuilles volantes, bouts de papier, morceaux et bandelettes sur lesquels jeter des notes, copier des titres d'ouvrages ou des extraits de lectures.¹³ La découverte en 1996 par L. Giacardi d'une pile de fiches autographes de Segre donne la preuve documentaire de cette pratique.¹⁴

Enfermé par deux papiers cartonnés, le fichier comprend 538 cartes manuscrites, non datées et classées par ordre alphabétique. Les 45 premières fiches contiennent des notes préparatoires pour conférences, des mémos et des sujets de recherche. Les autres 493 sont fiches matières classées par ordre alphabétique, d'après le titre. Une section de 30 cartes est isolée entre deux autres papiers cartonnés et concerne exclusivement l'enseignement des mathématiques. Les fiches sont de papeteries différentes et sont fabriquées en économie, en coupant en quatre parties des feuilles de format A4. Ceci est confirmé par les nombreux fiches blanches, placées au fond du *Schedario*, prêtes à être remplies. Toutes les cartes sont manuscrites par Segre, à l'exception de la couverture qui n'est pas de la main de Segre, ni de Fano, ni d'aucune main connue. L'intégrité du manuscrit est presque complète, par contre le casier en bois qui contenait ce catalogue est perdu.

Le moment quand le *Schedario* arrive à la Bibliothèque est inconnu. On peut faire seulement des hypothèses. Il est peut-être arrivé en 1924, avec la collection d'opuscules, en 1926 avec les cahiers et les manuscrits, ou encore en 1949 quand Elena Segre Fuà a fait don à Bibliothèque d'autres documents de son père (l'iconothèque, sa collection de portraits de mathématiciens, etc.).¹⁵ La seule conviction est que, s'il fut reçu en 1924 ou 1926, il n'a pas été conservé dans la salle de lecture de la Bibliothèque, avec les mélanges de brochures, comme serait été a priori logique, en s'agissant d'un index bibliographique. La salle de lecture, en effet, fut complètement détruite pendant la Seconde Guerre mondiale.

Les fiches du *Schedario* ont toutes la même structure : un titre (un sujet thématique, important support dans l'économie du travail intellectuel et pour faire des paquets de relations) suivi par une liste de références. Cependant le *Schedario* n'est pas simplement une bibliographie raisonnée parce-que les cartes sont riches d'annotations, qui reflètent divers aspects et moments du processus de patrimonialisation du savoir. Le *Schedario* registre 6238 références bibliographiques.¹⁶ La plupart sont articles parus sur journaux (91% du total), mais il y a aussi 227 volumes (4% du total), 136 dissertations, et 92 opuscules, notes polycopiées, *Festschriften* etc. Les articles répertoriés proviennent de 207 revues, publiées dans 25 nations. Plus de 650 références dérivent des *Mathematische Annalen*, et représentent – elles seules – 11% du total. Les *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo* sont le deuxième titre le plus représenté avec 283 travaux notés.

L'analyse statistique des items montre que la culture de Segre est visiblement italo-allemande. Sur un plateau de 1550 auteurs, 30% sont allemands et 20% italiens. Les deux auteurs qui, individuellement, sont les plus répertoriés sont J. De Vries et L. Godeaux. Parmi les Italiens, le plus cité est Severi, suivi d'Enriques. Aucune anomalie dans le processus de stockage, contrairement à ce qu'on pourrait croire. Segre n'a pas étudié plus De Vries que Noether ou Klein ! Nous reviendrons sur ce point, mais il est bon de noter dès à présent que le *Schedario* ne capture pas toutes les lectures de Segre, ni en termes de chronologie ni au

¹³ Fano 1924, p. 222.

¹⁴ Giacardi et Varetto 1996, p. 344, 367-368.

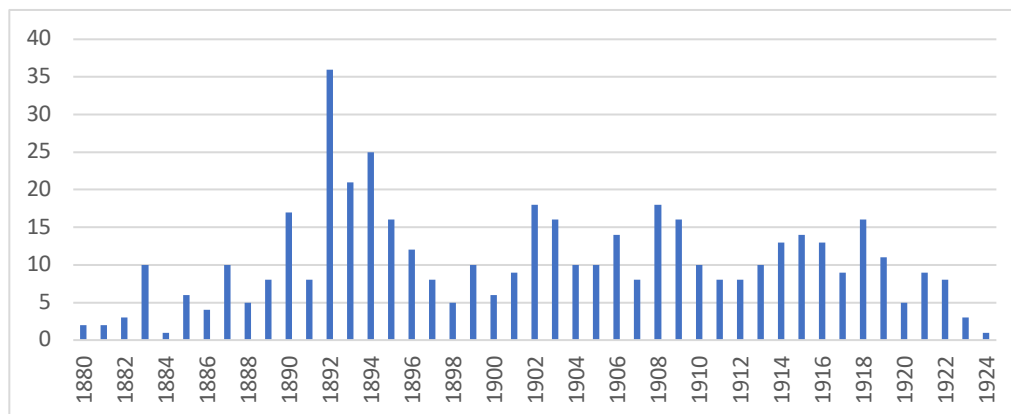
¹⁵ BSM-Terracini: Elena Segre Fuà à A. Terracini, 3.3.1949.

¹⁶ Aucune édition du *Schedario* au sens classique étant possible, pour de raisons évidentes, nous avons choisi de donner au projet un fort volet numérique. Une base de données élaborée par E. Luciano et E. Scalambro à partir d'une ontologie relationnelle (au sein du gestionnaire de contenu web OMEKA). La cartographie des métadonnées descriptives a été réalisée avec Palladio. Voir Scritti.¹⁷ en https://www.corradosegre.unito.it/fondo_segre.php

point de vue du contenu. De plus, la psychologie scolaire nous enseigne que normalement on tend à noter ce qu'on pense avoir du mal à retenir. Ainsi, par exemple, Klein qui fut et restera le grand maître à penser de Segre est presque absent des fiches. Ça c'est logique : Segre n'a aucun besoin de stocker l'information concernant la production kleinienne qu'il connaît à la perfection.

Enfin, dans le *Schedario* figurent 110 titres de mathématiciennes. En notant les travaux C. Scott, H. Hudson et E. Nöther, Segre classe du savoir géométrique, des contenus sur les courbes algébriques, les transformations crémoniennes, la théorie des invariants, etc. La consistance de la présence féminine reflète cependant avant tout un fait typique de la sociologie des mathématiques de l'époque, à savoir le fait que à ce moment plusieurs enseignants du collège ou lycée commençaient à faire de la recherche et à publier en pédagogie et didactique des mathématiques. Segre, qui enseigne pendant vingt ans à l'École du Magistère de Turin, et qui a une sensibilité pour les problèmes de l'enseignement des mathématiques, se maintient au courant de la littérature dans ce domaine et conserve dans le *Schedario* les données. Beaucoup des autrices citées, au reste, avaient été ses élèves.

Reconstruire la genèse de ce fichier a été un défi considérable. Les cartes n'ont pas de date et évidemment il n'y a pas de corrélation entre la date de publication des œuvres catalogués et celle de compilation de la fiche. Dans d'autres termes, généralement Segre n'a pas noté les références dans leur année de parution. La plupart de titres a été classée au fil du temps, en fonction des sujets de recherche et des contenus qu'il abordait dans ses cours. La question se pose alors : comment Segre construit et mis à jour son système de classement au fil du temps ? Je suis parti d'une hypothèse de travail triviale : la significativité des premières lignes des fiches. L'analyse purement quantitative des années de publication des titres mentionnés dans les premières lignes a produit le graphique suivant, qui montre un niveau record en 1892.



J'ai donc isolé les fiches qui s'ouvrent avec un travail paru en 1892. Il y en a 33 ; 96 autres cartes sont ouvertes avec des ouvrages publiés avant 1892. Je suis allée alors à croiser ces données avec ceux tirés d'un autre manuscrit de Segre, *Resoconti di scritti letti*, contenant les résumés de 131 publications de la période 1862-1894 que Segre lut pendant les années d'études universitaires et dans les premières années d'activité scientifique.¹⁷ De cette analyse comparative quatre points de contact émergent : quatre ouvrages dont il y a le résumé dans les *Resoconti di scritti letti* et la citation dans le *Schedario*. Trois de ces travaux datent de 1892, un de 1894. La conjecture est donc que Segre utilise le système de classement de ses lectures que nous appellerons A (c'est-à-dire les *Resoconti di scritti letti*)

¹⁷ UT0-ACS: *Resoconti di scritti letti*, fols. AP1-AP131.

jusqu'en 1892, pour passer au système d'enregistrement B (celui du *Schedario*), autour de cette année. L'année 1892 marque au reste un tournant important dans la carrière académique de Segre, qu'est promu au rang de professeur titulaire.

Une fois identifiées les 129 fiches candidates à être les plus anciennes, j'adopte une focale plus fine. L'analyse graphologique conduit à identifier quatre typologies de fiches anciennes, que j'appellerai S1, S2, S3 et S4. Les S1 commencent par des références écrites sur des lignes simples ; les S2 avec des noms en corps plus grand, en gras et soulignés ; les S3 avec des noms soulignés en gras ; et les S4 commencent à exploiter davantage l'espace, en écrivant en interligne. Les fiches de types S1-S4 s'ouvrent toutes avec des titres antérieurs à 1892, ou des années 1892-1894. Cela signifie qu'après 1892 les lectures de Segre ne produisent plus des *Resoconti di scritti letti*, mais des lignes de texte dans les fiches du *Schedario*. Finalement : le noyau original de ce catalogue consiste de 129 fiches, dont 33 ouvertes en 1892, 22 en 1893, 25 en 1894 et le reste entre 1892 et 1894.

A partir de 1895, on doit se poser deux autres questions : quelles nouvelles fiches sont inaugurées et comment les fiches existantes sont mises à jour ? Les cartes ouvertes après 1895 appartiennent à deux catégories : ceux qui sont ** II, III, IV, V (par exemple *Curve* II, III, IV, or *Superfici algebriche* II, III, IV, V, etc.) qui sont évidemment triviales à dater. Il s'agit de cartes qui sont lancés lorsque, sur la précédente, il n'y a plus d'espace. La date d'ouverture coïncide généralement avec l'année de publication du premier titre noté, ou la suite légèrement. Les onglets intéressants sont ceux qui ne sont pas 'continuation de'. Leur mise en place reflète l'évolution et les parcours de l'activité de recherche et d'enseignement de Segre. Ainsi, une carte *Abel. Teorema di* (fol. 46), par exemple, est ouverte pendant l'été 1903 parce que Segre a l'intention de lui consacrer une partie du cours de géométrie supérieure qu'il est en train de préparer pour l'année académique suivante (*Applicazioni degli integrali Abeliani alla Geometria* (1903-04), fols. 150-178). De même, 19 des 30 cartes de la section didactique du *Schedario* sont implémentées ensemble en novembre 1907, lorsque Segre remplace D'Ovidio comme titulaire des cours à l'École du Magistère.¹⁸

Il est plus difficile de reconstituer la façon dont les cartes sont mises à jour au fil des ans. Sans aucun doute Segre a effectué une opération d'analyse et de sélection du matériel dans sa disponibilité, en classant les travaux qui étaient, pour une raison ou l'autre, significatifs pour lui. Mais pourquoi étaient-ils significatifs ? Une réflexion peut être légitimement articulée à partir d'une mise en relation entre la construction progressive du *Schedario* et la biographie scientifique de son fabricant. Pour raisons de simplicité, nous allons la diviser en quatre moments : les années 1883-1891, 1892-1904, 1905-1913 et 1914-1924. La première période est celle de la formation et du début de Segre dans le milieu scientifique. Le 60% du total des titres indexés dans le *Schedario* est de production allemande. Cela signifie que Segre, pendant la période d'apprentissage intellectuel, lit principalement des 'choses allemandes', certainement motivé par son maître D'Ovidio et par la correspondance qu'il entretient avec Klein, A. Voss, L. Kronecker, etc.¹⁹ Pendant les années 1892-1904 le rôle institutionnel de Segre à Turin se renforce, aussi bien que son prestige en Italie et à l'étranger en tant que leader des géomètres italiens.²⁰ Les énergies de Segre vont à la création et direction de son École. À partir de 1897, il entre au plein sens dans le circuit international : il participe aux congrès, il fait de nouvelles connaissances et

¹⁸ *Analisi indeterminata di 1° grado; Approssimazioni numeriche; Didattica; Didattica (sulla geometria elementare); Divisibilità; Equazioni; Euclide; Fondamenti dell'Aritmetica; Frazioni; Funzioni; Fusione (geometria); Geometria; Impossibilità; Numeri trascendenti; Pitagora (teorema di); Probabilità; Quadratura del circolo; Teoria dei numeri; Trigonometria piana.*

¹⁹ Luciano et Roero 2012.

²⁰ Conte et Giacardi 2016.

les nouveaux amis lui envoient leurs publications. L'éventail de ses lectures s'étend par conséquence, tout en conservant une empreinte germanophone. À ce moment, Segre commence à noter des publications norvégiens, hongrois, argentins et de la péninsule ibérique. À partir de 1904, il rejoint le comité de rédaction des *Annali di Matematica pura ed applicata* et ça lui permet de recevoir en échange les journaux *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, *Monatshefte für Mathematik und Physik*, *American Journal*, *Journal des mathématiques pures et appliquées*, *Acta mathematica* et *Annales de l'Ecole Normale Supérieure*.²¹ Pendant les années 1905-1913 Segre capitalise le patrimoine relationnel qu'il s'est construit en vingt ans de profession. Le poids des références italiennes est fixe, mais la diversification des auteurs répertoriés va augmenter d'une façon remarquable. Probablement il j a un nombre toujours croissant des mathématiciens italiens, surtout les jeunes, qu'envoient leurs publications à Segre, pour des raisons d'opportunisme scientifique aussi. Au point de vue de la géographie des citations, la littérature américaine passe, en huit ans, de l'1% au 10% des titres censés. Les références commencent à être de plus en plus accompagnées par l'indication '*mia bibl*' et/ou par la position des textes dans la Bibliothèque de Turin. Segre a évidemment besoin de tenir trace de la localisation physique des travaux. La direction de la BSM, assumée en 1907, lui donne un accès direct et immédiat à tous les livres, tirés à part et revues qui entrent dans la bibliothèque. Le *Schedario* reflète cette nouvelle composant de l'activité de Segre : les demandes d'achat de livres et articles reçues de la part des collègues l'amènent à tourner son regard vers de nouveaux domaines de recherche. Par conséquence Segre ouvre plusieurs nouvelles fiches, sur de sujets jusqu'à ce moment marginaux par rapport à ses intérêts, parmi lesquels la théorie des ensembles, les groupes, la relativité, etc. Les quinze dernières années de l'activité scientifique de Segre sont caractérisées par ses études de géométrie différentielle, qui consistent de la relecture de la théorie géométrique des équations différentielles au point de vue projectif et de sa généralisation aux espaces de dimension supérieure. Le tournant est retourné par le *Schedario*. Tout d'abord, à partir de 1911, Segre lance au moins vingt nouvelles cartes et subdivise les références en fiches 'algébriques' o 'projectives' selon qu'un certain sujet est abordé au point de vue de la géométrie algébrique ou différentielle. Ainsi on a une fiche *Curve sghembe (geometria differenziale)* et une fiche *Curve sghembe algebriche* (fols. 142, 143-144). C'est dans le cadre que l'on comprend aussi l'apparition dans le *Schedario* de divers ouvrages d'auteurs japonais et/ou parus dans des journaux japonais.

Retenir et mobiliser le savoir géométrique

Au-delà des différentes dynamiques de mise au jour du *Schedario* dans les quatre périodes considérés, il y a des éléments stables qui caractérisent cette pratique. Le premier est la régularité de la mise à jour des cartes. En 1922, 1923 et 1924, Segre enregistre respectivement 224, 190 et 38 publications (en moins de cinq mois, ayant disparu le 18 mai). Le deuxième élément stable sont les temps court de catalogage. Quelques feuillets retrouvés avec le *Schedario* en donnent la preuve : le volume de J. Coolidge *The geometry of the complex domain*, entré dans la BSM le 2 mai 1924, a été enregistré dans la fiche *Imaginari (numeri complessi ecc.) II*.²² En revanche Segre n'a pas eu le temps de stocker dans l'onglet *Invarianti* le titre de R. Weitzenböck, *Invariantentheorie*, arrivé en Bibliothèque le 10 mai.²³

²¹ S. Pincherle à C. Segre 3.11.1923, en Luciano et Roero 2016, pp. 206-207.

²² BSM, *Registro d'ingresso*, no. 2620 and *Schedario*, fol. 247.

²³ BSM, *Registro d'ingresso*, no. 2637, and *Schedario*, fol. non numéroté.

Segre construit le *Schedario* comme un outil de travail. La concordance entre les fiches matières et les paragraphes des cahiers de leçons montre comment, avec le temps, l'utilisation est de plus en plus massive. Les cartes *Cerchi I, II, III, Sfere I, II* et *Sfere I, II* (fols. 66, 67, 68, 349, 350) sont toutes compilées par Segre lors de la préparation des leçons du 1922-23 (*Geometria dei cerchi e delle sfere*, cahier 36). En accord avec notre hypothèse sur la date de démarrage du *Schedario* (voir l'année 1892), les correspondances entre les bibliographies des premiers quatre cours de géométrie supérieure délivrés par Segre et les titres classés dans le *Schedario* sont rares. Seulement deux des 72 références contenues dans le cours *Introduzione alla geometria sugli enti algebrici semplicemente infiniti* (1890-91, cahier 3) sont répertoriées. Un degré élevé de recoupement est atteint à partir du cours du 1896-97.

Au même temps, Segre renforce son *Schedario* en vue d'un autre projet : la publication, avec Castelnuovo et Enriques, d'un grand traité de géométrie algébrique sous le titre *Vorlesungen über Geometrie der algebraischen Gebilden, mit besonderer Berücksichtigung der mehrdimensionalen Räume*. Segre aurait dû écrire la partie consacrée à la géométrie des structures algébriques, avec une attention particulière aux espaces multidimensionnels. Le volume, auquel Segre commença à travailler en mai 1896, visait à donner une synthèse de ses cours de géométrie supérieure des dernières années.²⁴ En simultanéité avec sa rédaction, Segre ouvre plusieurs nouvelles fiches. Le volume, annoncé par Teubner, ne verra jamais le jour mais il fournira le plan pour le chapitre *Mehrdimensional Raume* de l'*Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften*, une contribution qu'impliquera Segre du novembre 1896 jusqu'à 1912 (l'article sera publié en 1921).²⁵ Le recoupement des items entre le chapitre de l'*Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften* et les titres indexés dans le *Schedario* dépasse le 87%. Pourcentages élevés sont également enregistrés pour les chapitres édités par Enriques et Castelnuovo,²⁶ ce qui nous amène à conjecturer que Segre misait le *Schedario* à disposition de ses protégés, comme d'ailleurs il faisait avec ses cahiers.²⁷

Le *Schedario* n'est pas simplement une bibliographie raisonnée. Les cartes sont en effet riches d'annotations, qui reflètent divers aspects et moments du processus de patrimonialisation du savoir. La plupart de notes indique où un texte peut être localisé et montrent comment Segre se mouvait sur trois bibliothèques : sa bibliothèque personnelle (129 notes), la BSM (15) et la bibliothèque de l'Académie des sciences de Turin (11), dont il était membre depuis 1889. Plusieurs notes (65) sont références aux compte-rendu du *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*. Elles témoignent de l'importance que Segre attache à ce répertoire bibliographique international, auquel il se réfère également pour des publications dans langues qui lui sont inconnues telles que le tchèque, le russe, le néerlandais, le danois, etc. Fondamentalement, si un travail est évalué positivement sur le *Jahrbuch*, Segre l'enregistre dans son *Schedario* même s'il ne l'a pas lu. Un compte-rendu positif sur le *Jahrbuch* est considéré suffisant comme index de validité du produit.

²⁴ C. Segre à G. Castelnuovo et F. Enriques, 30.12.1896, en Luciano et Roero 2016, p. 112.

²⁵ Segre 1921.

²⁶ Enriques et Castelnuovo 1915.

²⁷ Par exemple, Luciano 2022 présente un scénario d'utilisation du *Schedario* par Fubini, collègue de Segre à Turin de 1910 à 1924. Lorsqu'en 1916 Fubini décide de consacrer son cours d'analyse supérieure à la théorie des nombres, il se tourne vers Segre. Il lui montra les deux fiches dans son *Schedario* concernant la théorie des nombres (fol. 413, 27). La plupart des références bibliographiques qui seront utilisées par Fubini et citées dans la copie lithographique de ses *Lezioni* proviennent de fiches du *Schedario* Segre.

Les notes ‘avec des citations d’œuvres antérieures’, ‘avec d’autres indications bibliographiques’, ‘avec une bibliographie riche’,²⁸ etc. indiquent que Segre apprécie largement les travaux qui tracent l’état de l’art sur un certain sujet, les revues bibliographiques et les catalogues. Noter dans son *Schedario* cette typologie de publications est fonctionnelle à un principe d’économie de travail : en classant ces répertoires, Segre classe des patrimoines de savoirs construits et organisés par d’autres. Dans une analyse coûts-avantages, le bénéfice en termes d’économie du travail dépasse les biais que peuvent présenter des bibliographies raisonnées construites avec des critères et pour des finalités différentes. Une autre catégorie de notes est constituée de commentaires et de jugements de valeur, même tranchants (‘Ne contient rien de nouveau’, ‘Rien d’essentiel’, ‘Ça ne marche pas’).²⁹ Il s’agit bien évidemment d’évaluations que Segre ajoute a posteriori, à la lumière des lectures ultérieures.

Un dernier type de notes, placées à côté des titres des fiches, postule des liens entre les entrées. Les connections sont de deux types : à triangle, pour des objets ayant le même degré de généralité (par exemple correspondances algébriques, trilineaires et pluri-linéaires) et à arbre, lorsque deux fiches ou plus sont liées à une fiche-mère. Dans ce dernier cas, le réseau peut donner de bonnes infos sur l’organisation de la géométrie algébrique selon Segre, y compris les hiérarchies de différents domaines et sous-domaines.

Finalement les notes autorisent à formuler une hypothèse sur la façon dont Segre mobilisait concrètement le *Schedario*. On peut envisager l’application d’une technique analogue à celle du palais mental. Faisons-nous un exercice d’imagination : pendant l’été du 1916 Segre est informé que Klein a publié une série de volumes sur les mathématiques élémentaires au point de vue supérieure. Il décide ainsi de consacrer son prochain cours à ce thème. Au premier moment, il prend le *Schedario* et commence à extraire des cartes qui, à la Klein, sont de pertinence du sujet : *Fondamenti della Geometria I, II, III, IV, Costruzioni geometriche I, II, III*, etc. (fols. 173-176, 107-109, etc.). Sur la fiche *Fondamenti*, la connexion ‘géométrie non euclidienne’ est notée, donc il va enlever les cartes *Geometria non euclidea I, II, III, IV, V* (fols. 212-217). Au moment d’écrire le texte de la leçon sur la nature de l’espace, Segre a une impasse : il a lu un beau travail philosophique sur le sujet, le nom de l’auteur lui échappe, mais il est sûr de l’avoir mentionné dans un cours précédent. Peut-être il l’a fait dans les leçons de géométrie non euclidienne ? Si c’est le cas, le nom doit être indexé sur une des fiches *Geometria non euclidea*. Il va contrôler et – voilà ! – il s’agit de G.B. Halsted, *Newcomb's philosophy of hyper-space* (Science, 7, 1898, p. 212).³⁰ Mais sur la même fiche ou il a noté cet article, il voit aussi une contribution de P. Harzer, *Die Sterne und der Raum* (Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, 17, 1908, pp. 237-267), qu’il a lu après. Et alors, la citation correcte et complète de Halsted est donnée dans le cours du 1916-17 et celle de Harzer est insérée soit dans le cahier du cours du 1916-17, soit dans l’ancien cahier du cours de géométrie non euclidienne.³¹ Et ainsi de suite.

Conclusions

Le *Schedario* n’est pas simplement le catalogue d’une bibliothèque, ni sa compilation est une opération purement matérielle, comme celle d’un catalogue d’une

²⁸ *con altre citazioni, con altre indicazioni bibliografiche, con ricca bibliografia, con citazioni di lavori precedenti.*

²⁹ *non contiene nulla di nuovo, nulla di essenziale, non va.*

³⁰ BSM-Segre: *Schedario*, fol. 214.

³¹ BSM-Segre: *Vedute superiori sulla Geometria elementare (1916-17)*, cahier 30, p. 15, 16; *Lezioni di Geometria non euclidea (1902-03)*, cahier 16, p. 13.

bibliothèque. Il est le résultat d'un projet d'indexation décidé par Segre sans négociation avec ses protégés, développé par Segre lui-même, et dépendant d'une pratique de travail qui était lui propre (travailler par fiches, organiser et classer ses lectures avec fiches). Malgré le caractère hyper-individuel du *Schedario*, il reflète néanmoins la bibliothèque virtuelle, c'est-à-dire le patrimoine culturel d'une collectivité (une École), peut-être plus fidèlement de ce que pourraient faire les patrimoines matériels. En effet, les patrimoines matériels (les bibliothèques, les collections d'opuscules, etc.) sont, au moins en partie, le résultat d'acquisitions aléatoires (dons, échanges, etc.), tandis que le *Schedario* stocke seulement une information sélectionnée. Dans ce sens, le *Schedario* finit par restituer parfaitement quatre caractéristiques culturelles typiques de tous les géomètres italiens de la Belle Époque : la vocation internationaliste mais très orienté vers l'Allemagne, la culture bien fondée et solide en géométrie projective dans les espaces n -dimensionnels, les fragilités dans trois domaines (algèbre, topologie et théorie des nombres), et le biais linguistique, voir l'ignorance de l'anglais.

Le *Schedario* est une carte mentale de données organisée sur la base de critères strictement subjectifs (et donc pour la plupart non partageable), créée pour stocker les connaissances dans une manière ordonnée et donc facilement accessible, comme le fait un moderne ordinateur avec les mots-clés ou tags. C'est en quelque sorte sa ROM. En effet, la construction du *Schedario* présente diverses analogies avec les procédures d'indexation numérique. Segre a un talent naturel pour ce type d'activité et il arrive à une indexation caractérisée par remarquable sobriété³², efficacité³³ et stabilité³⁴. La définition des tags (c'est-à-dire l'attribution des titres aux fiches) et l'indexation des données sont mises en œuvre d'après des critères d'importance et de pertinence qui font du *Schedario* un laboratoire de patrimonialisation, au sens de pratique d'archivage conceptuel de l'information.

Le *Schedario* donne des éléments d'information intéressants sur les processus de patrimonialisation du savoir géométrique par Segre au sens temporel aussi, le rapport entre le nombre de références et celui des fiches étant un indicateur dynamique du niveau de patrimonialisation des connaissances à une date donnée. Là où la culture géométrique de Segre est plus fine, le nombre de références par carte et la granularité de la subdivision en fiches augmentent. Ainsi, par exemple, en 1904, vis-à-vis d'une seule fiche *Analysis situs* avec 21 items (fol. 50), il y en a cinq *Superficie algebriche* avec plus de 30 références chacune (fols. 385, 387, 487, 383, 389). Cependant, on ne doit pas exagérer cet aspect, en considérant le *Schedario* une photographie de la culture géométrique de Segre parce que il n'enregistre pas ni tout ce que Segre a lu et apprécié, ni les travaux qu'il connaît mieux, ni les travaux qu'il juge appartenir à la tradition. En autres termes ce dispositif n'a aucune finalité encyclopédique, ni historique, étant conçu dans la perspective du présent et de l'avenir.

En conclusion, le *Schedario* Segre est une source très intéressante soit au point de vue de l'histoire matérielle (l'histoire des fichiers) soit dans la perspective de l'histoire sociale des mathématiques (la pratique de travailler *par* et *avec* fiches) et son étude, j'en suis convaincue, a et aura un fort potentiel heuristique pour aborder les questions

³² On n'archive pas toute information qu'on détient. Segre perçoit que citer 100 travaux de Klein, impliquerait d'aller voir 100 items pour retrouver l'information dont il a besoin.

³³ L'item doit apparaître uniquement là où il serve. Segre entrevoit que l'insertion d'un titre dans 20 fiches différents rend l'information moins traçable. Sur plus de 6000 items, seuls une quarantaine sont redoublés.

³⁴ Segre attribue les titres aux fiches une fois pour toutes et il les change très rarement (après tout, changer de tags n'est pas banal, car la modification a un impact sur la structure ; ce serait comme déplacer un mur dans un palais). Sur 500 fiches, seuls une dizaine changent de titre.

historiographiques sur la genèse, l'évolution et l'activité collective menées par l'École géométrique italienne entre la fin du 19^{ème} et les années vingt du 20^{ème}.

Bibliographie

- Gianfranco Casnati, Alberto Conte, Letterio Gatto, Livia Giacardi, Marina Marchisio, Alessandro Verra, eds., *From Classical to Modern Algebraic Geometry* (Cham: Springer, 2016).
- Alberto Conte, Livia Giacardi, "Segre's University Courses and the Blossoming of the Italian School of Algebraic Geometry", en *From Classical to Modern Algebraic Geometry*, ed. Gianfranco Casnati et alii (Cham: Springer, 2016), 3–91.
- Alberto Conte, Livia Giacardi, Paola Novaria, *Corrado Segre (1863-1924) a 150 anni dalla nascita. Catalogo delle Mostre documentarie - Novembre 2013* (Torino: KWB, 2013).
- Stefania De Donno, "La Biblioteca dell'Istituto nazionale delle assicurazioni", *Le Carte e la Storia* 2 (2008): 97-99.
- Gino Fano, "Corrado Segre. Cenno necrologico", *Annuario R. Università di Torino* 12 (1924-25): 219-228.
- Guido Castelnuovo, Federigo Enriques, "6a Grundeigenschaften der algebraischen Flächen", "6b Die algebraischen Flächen von geschnitten aus", en *Encykl. der math. Wiss.*, III.2.1 (Leipzig: Teubner, 1915), 635-673, 675-767.
- Livia Giacardi, Clara Silvia Roero, "Biblioteca speciale di matematica "G. Peano", en *La Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche Naturali di Torino 1848-1998*, t. 1, *Ricerca, Insegnamento, Collezioni scientifiche*, ed. Clara Silvia Roero (Torino: Centro Storia Univ. Torino, Dep. Sub. Storia Patria, 1999), 437-458.
- Livia Giacardi, Tiziana Varetto, "Il Fondo Corrado Segre della Biblioteca 'G. Peano' di Torino", *Quaderni di Storia dell'Università di Torino* 1 (1996): 337-370.
- Erika Luciano, "Turin, 1916, G. Fubini: une expérience de patrimonialisation en théorie des nombres", *Philosophia Scientiae* 26, 2 (2022): 1-15.
- Erika Luciano, "Retaining and Mobilising Geometric Knowledge. Corrado Segre's Card Index", *Nuncius. Journal of the Material and Visual History of Science* 39 (2024): 193-216.
- Erika Luciano, Clara Silvia Roero, "Corrado Segre and his Disciples. The Construction of an International Identity for the Italian School of Algebraic Geometry", en *From Classical to Modern Algebraic Geometry*, ed. Gianfranco Casnati et alii (Cham: Springer, 2016).
- Erika Luciano, Clara Silvia Roero, "From Turin to Göttingen: Dialogues and Correspondence (1879-1923)", *Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche* 32 (2012): 7-232.
- Corrado Segre, "Introduzione alla geometria sopra un ente algebrico semplicemente infinito", *Annali di Matematica pura ed applicata* 22, 2 (1894): 41-142.
- Corrado Segre, "Mehrdimensionale Raume", en *Encykl. der Math. Wiss.*, III.2A.7 (Leipzig: Teubner, 1921), 769-972.
- Elena Scalambro, *Gino Fano (1871-1952): patrimonio, ricerca e insegnamento* (thèse de Ph.D., Torino, Università, 2023).
- Alessandro Terracini, "I quaderni di Corrado Segre", in *Atti del IV Congresso UMI* (Roma: Cremonese, v. 1, 1953), 252-262.
- Françoise Waquet, *L'ordre matériel du savoir. XVI^e-XXI^e siècle* (Paris, CNRS Éditions, 2015).

Archives, Sources et leur Abréviations

ASUT: Archivio Storico dell'Università di Torino

BSM: Biblioteca Speciale di Matematica, Dipartimento di Matematica, Università di Torino

BSM-Segre: Fondo *Corrado Segre*, Biblioteca Speciale di Matematica, Università di Torino

BSM-Terracini: Fondo *Alessandro Terracini*, Biblioteca Speciale di Matematica, Università di Torino

UTo-ACS: Archivi Corrado Segre, Università di Torino. La plupart des documents sont numérisés sur le website <http://users.mat.unimi.it/users/gario/Elenco-Segre.html>