

CNR-IRCrES Working Paper

**Storia dell'industria delle
macchine utensili in Piemonte
dalle origini alla seconda guerra
mondiale**



5/2020

Secondo Rolfo

Direttore Emanuela Reale

Direzione CNR-IRCrES
Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile
Via Real Collegio 30, 10024 Moncalieri (Torino), Italy
Tel. +39 011 6824911 / Fax +39 011 6824966
segreteria@ircres.cnr.it
www.ircres.cnr.it

Sede di Roma Via dei Taurini 19, 00185 Roma, Italy
Tel. +39 06 49937809 / Fax +39 06 49937808

Sede di Milano Via Bassini 15, 20121 Milano, Italy
Tel. +39 02 23699501 / Fax +39 02 23699530

Sede di Genova Università di Genova Via Balbi, 6 - 16126 Genova
Tel. +39 010 2465459 / Fax +39 010 2099826

Comitato Redazione

Emanuela Reale, Giuseppe Giulio Calabrese, Grazia Biorci, Igor Benati, Antonella Emina, Serena Fabrizio, Lucio Morettini, Susanna Paleari, Anna Perin, Secondo Rolfo, Isabella Maria Zoppi.



redazione@ircres.cnr.it



www.ircres.cnr.it/index.php/it/produzione-scientifica/pubblicazioni

The Working Papers published by CNR-IRCrES represent the views of the respective author(s) and not of the Institute as a whole.

CNR-IRCrES Working Paper 5/2020



agosto 2020 by CNR-IRCrES

Storia dell'industria delle macchine utensili in Piemonte dalle origini alla seconda guerra mondiale

History of the machine tool industry in Piedmont from the origins to the Second World War

SECONDO ROLFO

CNR-IRCrES, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile, Italia

corresponding author: secondo.rolfo@ircres.cnr.it

ABSTRACT

The machine tool industry is still of great importance in Piedmont. Its origin dates back to the mid-nineteenth century when the process of industrialization began in Piedmont, too, lagging behind other countries. This working paper analyzes the birth of the first factories in Turin, the role played by military establishments and the expansion of railways. In the early 1900s and after the First World War, the automotive industry led the next development. In Turin, the machine tool factories are concentrated in a restricted area with district features. Other development poles are in the provinces of Novara and Alessandria. Between the two World Wars, the technological delay against United States and Germany continues and high import dependency remains, despite internal development.

KEYWORDS: history of industry, machine tools, Piedmont.

DOI: 10.23760/2421-7158.2020.005

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Rolfo, S. (2020). *Storia dell'industria delle macchine utensili in Piemonte dalle origini alla seconda guerra mondiale* (CNR-IRCrES Working Paper 5/2020). Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile. Disponibile da <http://dx.doi.org/10.23760/2421-7158.2020.005>

* Desidero ringraziare Grazia Biorci, Antonella Emina e Anna Perin per il fondamentale supporto nella ricerca bibliografica proprio nel periodo di chiusura delle biblioteche per l'emergenza Covid 19.

INDICE

1. PREMESSA	3
2. LO SVILUPPO DELLE MACCHINE UTENSILI.....	4
3. LA SITUAZIONE IN PIEMONTE: DAGLI INIZI DELL'INDUSTRIALIZZAZIONE ALL'ETÀ GIOLITTIANA.....	6
4. DALLA PRIMA ALLA SECONDA GUERRA MONDIALE	10
5. PERCORSI FUTURI DI RICERCA	12
6. BIBLIOGRAFIA	12
7. SITOGRAFIA.....	15
8. APPENDICE	15

1. PREMESSA

A partire dagli anni Settanta del secolo scorso il successo internazionale delle macchine utensili italiane ha attirato l'attenzione degli studiosi e in particolare degli economisti industriali: dopo il volume di Taranto, Franchini e Maglia (1979) numerose sono state le analisi dedicate a questo settore generalmente riconosciuto come uno dei settori trainanti dell'economia italiana. La produzione è da sempre concentrata nelle regioni del nord (Piemonte, Lombardia, Veneto e Emilia Romagna), ma rispetto ad altri comparti della meccanica strumentale (ad es. le macchine per confezionamento e imballaggio) in cui una forte concentrazione in determinate aree ha attirato l'attenzione anche degli economisti regionali e dei geografi, le macchine utensili non hanno goduto di eguale fortuna e quindi più limitate sono state le analisi dedicate ai territori di insediamento. Ancor più scarsa è stata l'indagine di tipo storico in cui quasi sempre le macchine utensili sono considerate all'interno dell'industria meccanica o al più all'interno della meccanica strumentale. Il Piemonte nonostante sia la terza regione italiana per fatturato, non fa eccezione: la presenza di uno dei leader europei (Comau) e di una delle poche società quotate (Prima Industrie) non è stata sufficiente ad innescare la curiosità attorno a questa industria quasi sempre vista in un ruolo subalterno all'ombra di un grande gruppo multisettoriale come Fiat.

Questa indifferenza si è registrata anche quando a cavallo tra la fine degli anni Ottanta e i primi anni Novanta del secolo scorso la spinta data dalla Fondazione Agnelli al dibattito sul futuro del Piemonte ha fatto emergere con il progetto TecnoCity una forte concentrazione di imprese nell'area metropolitana torinese dedite sia alla produzione di macchine utensili, sia alla produzione di altre macchine e altri componenti indispensabili per l'evoluzione tecnologica allora in atto. Questa era costituita dall'integrazione nella meccanica di una forte e variegata componente elettronica da cui veniva coniato il neologismo mecatronica. Da queste analisi era identificata una pianura mecatronica estesa da Moncalieri fino a Ivrea in cui si trovavano costruttori di macchine utensili, robot, macchine di misura, utensili, attrezzature meccaniche, controlli elettronici, sensori, ma anche imprese di software e integratori di sistema.

Purtroppo la pianura mecatronica al di là di qualche convegno e di qualche articolo giornalistico non incontrò il favore né del mondo politico, né del mondo imprenditoriale, ma soprattutto non si sono analizzate a fondo le origini di questa concentrazione né si è approfondito il fatto che la presenza delle imprese di macchine utensili era estesa anche in altre aree del Piemonte come le province di Alessandria e Novara.

Obiettivo di questo lavoro è di scandagliare un passato pionieristico ricco ed articolato in cui i *drivers* dello sviluppo sono assai più numerosi e diversificati di quanto finora emerso. Si evidenzia un Piemonte industriale di cui si sono troppo spesso perse le tracce a seguito della scomparsa o della trasformazione di molte imprese con la dispersione degli archivi aziendali e soprattutto il venir meno dei protagonisti, imprenditori e lavoratori. Per questo si tratta di un lavoro preliminare che necessita di ulteriori ricerche ed approfondimenti.

2. LO SVILUPPO DELLE MACCHINE UTENSILI

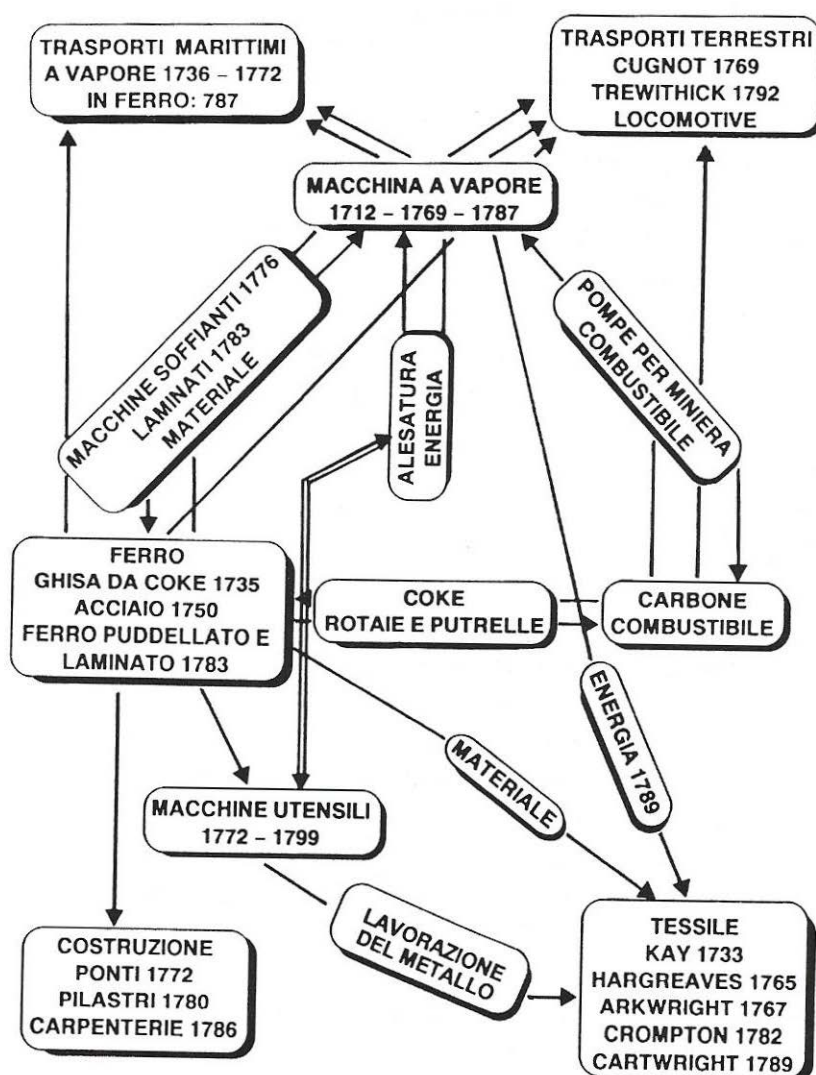
La storia delle macchine utensili è stata condizionata nel corso dei secoli da due obiettivi fondamentali: realizzare nella materia piena un foro o ingrandire e regolarizzare un foro ottenuto in altro modo e realizzare a partire da un pezzo un corpo cilindrico come una vite, un cilindro (Adatte, 1980, p. 125). La realizzazione delle prime macchine utensili in metallo risale alla fine del '700 quando compaiono alcune invenzioni significative: nel 1751 il francese Vaucanson presenta il primo tornio metallico, nel 1770 Verbruggen inventa una alesatrice per gli interni dei cannoni, mentre risale al 1775 l'alesatrice ad opera di Wilkinson che però migliora una precedente macchina dello svizzero Jean Maritz; nel 1798 l'inglese Maudslay introduce il tornio per filettare, cui faranno seguito nella prima metà dell'Ottocento i miglioramenti di Roberts, Fox e Whitworth² (Woodbury, 1961, pp. 100-116; Cappabianca, 1985, p. 7-8); a partire dagli anni Venti dell'Ottocento compaiono le prime rettificatrici negli arsenali e nell'industria orologiera (Woodbury, 1959, pp. 30-50).

Per tutto l'ottocento si susseguono invenzioni e miglioramenti con la realizzazione di nuove macchine dedicate a compiti specifici, nella quasi totalità ad opera di tecnici americani e inglesi come è esemplificato nell'All. 1. Di particolare importanza è il lavoro fatto negli Stati Uniti da alcuni pionieri per introdurre una macchina in grado di rimuovere il metallo per mezzo di un utensile rotante fino alla realizzazione da parte di Joseph Brown (fondatore della Brown & Sharpe) della prima macchina fresatrice universale, una tipologia di macchina che avrà un successo straordinario e segnerà il predominio dell'industria americana nella seconda metà dell'Ottocento (Woodbury, 1960, pp. 11-12). Parallelamente alle nuove macchine il progresso tecnico avanza anche su altri fronti rappresentati dagli utensili da taglio (Woodbury, 1960, pp. 51, 55) e dagli strumenti di misura (Adatte, 1980, pp. 125-128).

Con l'invenzione della macchina a vapore di Watt nel 1775 le macchine utensili possono usare la nuova forza motrice ed aumentare le proprie prestazioni. Proprio le macchine a vapore sono con le macchine utensili al centro del sistema tecnico che secondo Gille (1978) caratterizza la rivoluzione industriale e che è reso possibile dalla coerenza tra le diverse innovazioni tecnologiche della seconda metà del XVIII secolo e gli inizi del successivo (fig. 1): tale coerenza fa sì che i miglioramenti di un singolo settore siano impossibili senza l'apporto delle innovazioni di altri settori, consentendo quindi alle macchine utensili di influenzare settori diversi come il tessile, il cartario, l'agro-alimentare, le ferrovie. Da un punto di vista tecnologico i settori trainanti furono quello militare, quello orologiaio e quello della costruzione di serrature.

Tuttavia è solo intorno alla metà dell'Ottocento che si costituisce una vera e propria industria delle macchine utensili: secondo Rosenberg (1963, pp. 423-424) questo è dovuto ad una complessa evoluzione da una organizzazione verticale della produzione, tipica dei sistemi pre-industriali in cui ogni settore ha le sue competenze tecnologiche e le sue conoscenze specifiche, ad una frammentazione dei processi industriali ed infine al loro riaccorpamento indipendentemente dai prodotti finali da realizzare. Questo processo portò nei paesi più avanzati da un punto di vista industriale all'introduzione di un numero relativamente piccolo di tipologie di macchine utensili che nei diversi settori dovevano però affrontare gli stessi problemi di lavorazione. In questo modo, secondo Rosenberg (1963, pp. 423-424) settori diversi tra di loro si ritrovarono tecnologicamente convergenti grazie all'uso di macchine utensili sostanzialmente uguali. Questo ha permesso non solo la costituzione di un'industria produttrice di macchine utensili che forniva imprese di settori diversi, ma anche l'avvio di un processo di diffusione dell'innovazione tecnologica incorporata nelle macchine perché ogni miglioramento, ogni soluzione specifica poteva essere trasmesso al resto dell'industria.

² Whitworth fu anche il primo a creare nel 1833 una fabbrica dedita solo alla produzione di macchine utensili (Woodbury, 1961, p. 116).

Figura 1. Schema semplificato del sistema tecnico della prima metà del XIX secolo

Fonte: Gille, 1978. Trad. Rolfo, 1990, p. 11.

L'analisi di Rosenberg fondata sull'osservazione degli sviluppi delle macchine utensili in quattro settori (armi, macchine da cucire, biciclette e automobili) negli Stati Uniti tra la seconda metà dell'Ottocento e i primi anni del Novecento mostra come la soluzione di un problema tecnico in un settore attraverso la realizzazione di un nuovo tipo di macchina si sia rapidamente diffusa negli altri settori che si trovavano a fronteggiare problemi simili. Ovviamente in altri paesi le industrie trainanti furono differenti a seconda delle specializzazioni produttive (in Svizzera ad esempio l'industria orologiaia ebbe un ruolo predominante), ma generalmente due settori possono essere osservati anche in Europa come pionieri nell'introduzione di nuove macchine utensili: quello delle armi e più tardi quello dell'auto.

Senza questa convergenza non sarebbe sorta un'industria specializzata nella produzione di macchine utensili come invece avvenne nel corso dell'ottocento, soprattutto nella seconda metà, quando furono fondate nei paesi europei più industrializzati e negli Stati Uniti le prime imprese specializzate alcune delle quali tuttora in attività (v. All. 2).

3. LA SITUAZIONE IN PIEMONTE: DAGLI INIZI DELL'INDUSTRIALIZZAZIONE ALL'ETÀ GIOLITTIANA

Nella prima metà dell'Ottocento la produzione meccanica piemontese è ancora a livelli artigianali. Alla prima esposizione industriale di Torino del 1829 solo il Regio Arsenale di Torino presenta macchine utensili di "qualche interesse: una macchina per forare la testa alle viti, una macchina per tornire le canne da fucile e un modello di alesatore per cannoni e mortai" (Bassignana, 1992, p. 20). Nel 1836 Giuseppe Masera otteneva una privativa per una macchina per pulire e tornire le canne da fucile e l'anno successivo un'altra privativa per una macchina per realizzare le viti (Marchis, 1992, p. 87). Nel complesso Micheletti (1970, p. 165) sulla base delle Relazioni dell'Accademia delle Scienze pubblicate da Bulferetti (1963, pp. 209-250) individua non più di una decina di brevetti riguardanti la tecnologia meccanica. La situazione piemontese non è però un'eccezione nel panorama europeo perché in Francia ad es. le prime macchine utensili di produzione nazionale sono esposte a Parigi nel 1834 (Bienfait, 1961, p. 13).

Ancora nel 1848 la produzione meccanica piemontese era concentrata in strutture pubbliche: il Regio Arsenale, la Fabbrica d'armi di Valdocco, la Regia Officina di materiale d'artiglieria di Borgo Dora, le Officine delle strade ferrate, per un totale di dipendenti oscillante tra le 1.500 e le 2.000 unità. Si trattava quindi di una minoranza nel panorama dell'occupazione industriale dominato dal settore tessile, ma costituiva un grande serbatoio di competenze per il futuro sviluppo. Infatti dopo la metà del secolo si assiste, accanto all'attività siderurgica, alla nascita di imprese meccaniche che vendono sul mercato delle macchine utensili seppur all'interno di produzioni meccaniche estremamente diversificate: si tratta infatti di una fase pre-industriale che Micheletti (1970, p.179) definisce "militare" perché dominata strutturalmente dagli stabilimenti militari e da una domanda espressa dalle forze armate e dalle ferrovie: le nuove imprese Bertetti e Cavallo, fratelli Benech, Giovanni Colla, fratelli Biolley, fratelli Polla, Vincenzo Negro, Enrico Decker (Marchis, 1992, p. 89; Micheletti, 1970, p. 167) oscillano tra i 50 e i 120 dipendenti. Questa predominanza della domanda militare non è però solo una caratteristica dell'industria piemontese: in Francia il lancio dei nuovi fucili Chassepot nel 1863 avviene grazie ai torni paralleli realizzati da Colmant che saranno alla base dell'impresa di Noel Ernault (Bienfait, 1961, p. 13), mentre negli Stati Uniti durante la guerra di secessione entrarono in produzione sia il tornio a revolver di Brown-Sharpe, sia il tornio a camme di Spencer (Adatte, 1980, pp. 130-131). Proprio la guerra di secessione americana rappresenta uno spartiacque nel mondo industriale ottocentesco perché segna l'inizio del predominio tecnologico americano a detrimento della Gran Bretagna dove per prima si era sviluppata l'industria delle macchine utensili e che fino agli anni Sessanta deteneva di fatto il monopolio sul mercato europeo (Saul, 1968, p. 25-26, 37).

A partire dagli anni Ottanta l'espansione delle ferrovie, l'introduzione dell'acciaio nelle costruzioni, la domanda di nuovi macchinari da parte dell'industria tessile e la diffusione delle macchine a vapore e soprattutto dell'elettricità favoriranno anche in Piemonte l'emergere di nuove imprese meccaniche per la costruzione di macchine utensili fino ad allora massicciamente importate dall'estero: all'esposizione nazionale di Torino del 1884 sono presenti 12 imprese piemontesi che espongono macchine per la lavorazione dei metalli e del legno: si tratta di 9 imprese torinesi (Carrera-Prata, Decker, Savant³, Tassoni, Ostorero, Colletti, Andreis, Tarizzo⁴,

³ Stabilimento in strada prov.le di Lanzo 40, Torino. Nel 1895 produceva torni orizzontali molto sofisticati con carrello portautensili (Abrate, 1972, p. 19). Nel 1906 ha una forza lavoro di 102 dipendenti (Abrate, 1968, p. 470). Nel 1915 la ragione sociale era diventata Soc. Manifattura Utensili in Acciaio G.B. Savant con sedi a Torino e Lanzo. Nel 1955 l'azienda è rilevata dalla Silmax SpA di Lanzo T.se.

⁴ A Favria negli anni Sessanta dell'Ottocento Lodovico Tarizzo costruisce utensili, torni di precisione e altri congegni meccanici (Marchis, 1992, p. 88). Nel 1875 realizza a Torino in corso Regina una fabbrica che impiega 150 operai per la produzione di un ampio ventaglio di macchine e di prodotti meccanici. Successivamente si associa con gli ingegneri Vincenzo Sardi e Giacomo Viglino e poi con Michele Ansaldo, ma la società ha breve durata (Gianeri, 1976, p. 94-95; Argentero, 2006, p. 91).

Fogliano Fratelli), 2 localizzate ad Alessandria (Longhi e Mino⁵) e Güller⁶ ad Intra (articolo anonimo apparso sul settimanale *L'Economista* del 29 giugno 1884). A queste sono da aggiungere altre 3 imprese minori che risultano premiate (Camera di Commercio di Torino, 1885) a vario titolo per le loro macchine utensili, senza contare che è premiato anche un espositore che presenta un tornio a pedale a dimostrazione di una percezione della tecnologia non ancora allineata con il progresso tecnico già raggiunto in quegli anni.

Nel 1889 (Ministero di Agricoltura, 1889, pp. 40-50) il settore metalmeccanico conta a Torino 81 stabilimenti (comprese le fonderie e gli stabilimenti militari) per un totale di 8.766 dipendenti di cui 2.760 impiegati nelle 4 strutture militari che si riconfermano essere le unità produttive più grandi. Fra le imprese private solo 19 superano i 50 dipendenti; di queste 4 producono macchine utensili (insieme ad altri manufatti in metallo): Colla Fratelli con 83 operai, Carrera e Prata con 70, Michele Ansaldo e Tarizzo Lodovico e C.⁷ entrambi con 60 dipendenti ciascuno. Fra le imprese minori sono censite come costruttori di macchine utensili G.B. Savant con 26 operai e Croveri e Bertotto con 12.

In realtà la vera svolta nell'industrializzazione di Torino e del Piemonte si deve alla diffusione dell'energia elettrica da fonti idrauliche (Gabert, 1964, p. 116, parla di vera e propria rivoluzione elettrica) che permette di saltare quella fase di sviluppo presente in altri paesi e rappresentata dall'energia prodotta da macchine a vapore alimentate a carbone.

In quegli anni un forte fattore di crescita in Piemonte è costituito dalla presenza di un ceto di banchieri e di imprenditori tessili (soprattutto cotonieri di origine svizzera e tedesca) dotati di capitali in cerca di impieghi, ma anche di una sensibilità verso le nuove tecnologie (Rugafiori, 1999, p. 164) ed i nuovi mercati (Abrate, 1973). L'importanza della tecnologia in questa fase è esemplificata dal fatto che, non a caso, molti fra i nuovi imprenditori hanno una formazione ingegneristica: Dubosc⁸, Ansaldo⁹, Züst, senza contare Olivetti (Rugafiori, 1999, p. 168).

Si tratta però ancora di imprese individuali e di società di persone con alti tassi di natalità/mortalità contrassegnate da vita breve e da una girandola di soci che porta anche alla gemmazione di nuove imprese: Ansaldo ad es. entra in società con Tarizzo che lascia nel 1884 per costituire la sua impresa. Esperienza simile è quella di Züst che entra nella Güller & Croff per poi diventarne nel 1893 unico titolare, ma da qui Ettore Buzzi si staccherà a sua volta per fondare nel 1919 la sua impresa. Questo processo, ampiamente descritto da Saul (1968) con riferimento

⁵ Giambattista Mino fonda la sua azienda ad Alessandria nel 1840. Nel 1922 diventa società anonima e prosegue ancora oggi la produzione di macchine a deformazione.

⁶ Risale al 1850 la Güller & Croff poi diventata Güller & Greuter nel 1858. Con l'arrivo dell'ing. Roberto Züst si trasformerà in Güller & Züst nel 1888. Nel 1893 Züst resta unico proprietario della Ing. Roberto Züst fabbrica di macchine utensili e fonderia (https://it.wikipedia.org/wiki/Roberto_Z%C3%BCst) che nel 1917 sarà trasformata in Società Anonima. Nel 1903 i figli creano una nuova società per la costruzione di automobili e autocarri spostando la produzione prima a Milano e poi a Brescia fino all'acquisizione da parte della OM nel 1917 ([https://it.wikipedia.org/wiki/Z%C3%BCst_\(azienda\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Z%C3%BCst_(azienda))).

⁷ La ditta Tarizzo impiega altri 60 operai nello stabilimento di Favria (Ministero di Agricoltura, 1889, p. 45).

⁸ Nel 1888 Edmondo Dubosc inizia a Torino una attività imprenditoriale nella meccanica di precisione (Marchis, 1992, p. 88). Nel 1901 lanciò sul mercato una limatrice elettrica e nel 1906 una fresatrice elettrica che all'epoca erano molto innovative (Abrate, 1972, p. 20). In quell'anno è registrato tra i soci della Lega Industriale di Torino con 75 dipendenti (Abrate, 1968, p. 470). Sempre nel 1906 viene trasformata in società anonima con una partecipazione di Fiat (Verbale del consiglio di amministrazione di Fiat del 6 febbraio 1906). Nel 1908 secondo Carden (p. 198) impiegava circa 200 dipendenti ed esportava in Gran Bretagna e Germania macchine per il taglio conico di ingranaggi. Alla stessa epoca aveva ordini per 110 torni e 24 limatrici.

⁹ Nel 1884, lasciata la società con Lodovico Tarizzo, Michele Ansaldo impianta a Torino, in corso Ponte Mosca 40 su una superficie di 3.500 mq una fabbrica di macchine utensili, la Officine Michele Ansaldo. Nel 1891 produceva torni paralleli orizzontali, fresatrici e rettificatrici (Abrate, 1972, pp. 19-20). Nel 1899 l'azienda che occupa 300 persone si trasferisce in un nuovo stabilimento di 25.000 mq costruito su progetto dell'architetto Pietro Fenoglio nell'area compresa tra i corsi Vigevano e Vercelli e le vie Cuneo e Mondovì (Levi Pistoia, 1999, p. 66). La produzione comprende anche macchine tipografiche e agricole, parti di fucili e cannoni, spolette, granate (Trevisani, 1896). Nel 1905 Ansaldo entra in società con Giovanni Agnelli e l'impresa si trasforma nella Fiat-Ansaldo dedicandosi alla produzione di vetture a quattro cilindri. A seguito di contrasti con i soci e la dirigenza però Ansaldo esce quasi subito dalla società e lo stabilimento dopo essere stato ceduto nel 1916 all'Ansaldo di Genova viene riacquisito dalla Fiat nel 1923. Tra il 1905 e il 1915 lo stabilimento è ampliato su progetto di Giacomo Mattè Trucco: diventerà la sede della Fiat Grandi Motori (Miletto e Sasso, 2015, p. 23 e 88). Ansaldo nel 1906 sarà tra i fondatori della SPA (Società Piemontese Automobili) nonché di altre iniziative imprenditoriali.

all'industria britannica delle macchine utensili, innesca una circolazione delle competenze e dei saperi tipica dei contesti distrettuali (Balbo, 2008, p. 52) che sarà poi ampiamente sfruttato dal settore automobilistico all'inizio del Novecento. Proprio l'auto darà una ulteriore spinta all'industrializzazione del Piemonte: non a caso alcuni imprenditori del settore macchine utensili si lanceranno nel nuovo settore come Ansaldo che prima entra in società con Agnelli e poi fonda la SPA o i figli di Züst che producono sia automobili di lusso che autocarri.

Agli inizi del Novecento lo sviluppo industriale è trainato dalla domanda di automobili che porta alla creazione in Italia di più di 50 imprese di cui 28 solo a Torino. Queste imprese necessitano di macchine utensili che sono in larga misura importate: nel periodo 1905-1907 Carden (1909, p. 185) stima un import pari a 50 milioni di lire di macchine utensili di cui la gran parte provenienti dagli Stati Uniti che all'epoca era il più importante costruttore mondiale di macchine utensili (225 imprese) anche se il suo dominio tecnologico e commerciale era già insidiato dall'industria tedesca¹⁰.

Con la crisi del 1907 la bolla dell'auto si sgonfia, molti costruttori falliscono o sono assorbiti dalle imprese più forti e strutturate come Fiat. Questi due fenomeni combinati (crisi dell'auto e chiusura di imprese) immettono sul mercato dell'usato molte macchine utensili importate di buona qualità, il che provoca la riduzione delle importazioni e favorisce i costruttori nazionali. Quelli di livello tecnologico internazionale e struttura industriale sono però secondo Carden (1909, pp. 187-188) solo quattro e tutti piemontesi: Ansaldo (830 dipendenti), Dubosc e Savant a Torino e Züst a Verbania. Di fatto però con l'acquisizione di Ansaldo da parte di Fiat, con l'obiettivo di produrre solo per le esigenze interne, le imprese di taglia industriale operanti sul mercato sono solo tre.

L'analisi di Carden è però probabilmente troppo severa e comunque condizionata dalle dimensioni del mercato americano. Occorre infatti rilevare che esistevano altre imprese di taglia industriale come gli Stabilimenti Ing. G. Festa¹¹ specializzati nella produzione di macchine per l'industria ferroviaria accanto alla originaria produzione di materiale rotabile. Bisogna inoltre rilevare già allora la presenza di molte piccole imprese meccaniche di tipo artigianale che producevano componenti, attrezzature, ma anche macchine complete senza probabilmente uscire dal mercato locale, come ad esempio la ditta di Andrea Fiore fondata a Torino nel 1909 e specializzata nella produzione di rettificatrici. Non a caso Michele Ansaldo aveva lanciato nel 1895 a Torino una iniziativa singolare, l'Emporio Mecanurgico, (Costrovilli e Seminara, 2004, p. 68) cioè una mostra mercato permanente in cui erano esposte non solo le macchine utensili prodotte nel suo stabilimento, ma anche quelle di altri imprenditori, nonché una vasta gamma di macchine agricole, per l'industria alimentare, caldaie, pompe, ecc.¹² (Trevisani, 1896, pp. 90-92).

All'esposizione internazionale di Torino del 1911 nelle classi 23 (Macchine, apparecchi e strumenti per la lavorazione dei metalli in genere) e 25 (Macchine e utensili per tagliare i metalli – Macchine e utensili per lavorazioni speciali) sono inserite in catalogo quasi 150 imprese per la quasi totalità straniere (per lo più americane e tedesche). Le imprese con sede in Piemonte sono appena 13 tra cui Fiat, Dubosc, Savant e ancora Ansaldo (con una nuova società). Delle altre imprese presenti sette sono insediate a Torino (Campi Luigi, Officine Meccaniche Giovanni

¹⁰ Dopo il 1890 l'industria tedesca aveva avviato un processo di *upgrading* tecnologico largamente basato sulla imitazione delle macchine utensili prodotte negli Stati Uniti. Tale processo era favorito sia da una debole normativa tedesca di protezione brevettuale, sia dal lavoro di importatori distributori che agivano sia per imprese americane che tedesche favorendo in tal modo la circolazione delle innovazioni agevolata anche dalle numerose esposizioni e dalla diffusione della stampa tecnica (Richter, 2008, pp. 182-183; Mazzoleni, 2002). Nel suo rapporto Carden (2009, pp. 204-205) riferisce che Fiat disponeva al momento della sua visita di 649 m.u. di cui 350 di fabbricazione americana recente.

¹¹ Nati in corso Brescia 25 all'inizio del Novecento come Officine e fonderie Ing. G. Festa si trasformarono in Società Anonima Stabilimenti Ing. G. Festa nel 1918. Negli anni della guerra e immediatamente dopo la loro pubblicità recava sempre la scritta "Fornitori dei Regi Arsenali e delle Ferrovie dello Stato" a dimostrazione della loro specializzazione produttiva. La produzione constava di torni, limatrici, piallatrici, spianatrici.

¹² Anche questa attività viene assorbita dalla Fiat che nel 1907 (*La Stampa Sportiva*, 1907, p. 17) la affida ad un agente (Arturo Domenichini) fino al 1910 quando Fiat decide di lasciare questa attività (verbale del consiglio di amministrazione del 24 maggio 1910) allo stesso Domenichini che risulta gestirla ancora nel 1914.

Pogliano, Rigaldo G.B., Berto e C., S.A. Fonderie Subalpine¹³, Paglia e Cerruti, Valli Gilberto), una a Rivoli (FILUT¹⁴), una a Novara (Lizzoli¹⁵ G. e C.).

L'esposizione di Torino del 1911 fotografa bene la situazione dell'industria italiana rispetto ai maggiori paesi industrializzati: la straripante presenza di imprese americane e tedesche è lo specchio della penetrazione commerciale evidenziata nella tabella 1 relativa alle esportazioni di Stati Uniti, Germania e Gran Bretagna nel 1913. Tale penetrazione era la conseguenza di una *leadership* tecnologica di questi paesi e di una struttura industriale assai più forte: nessuna impresa italiana e piemontese arrivava ai 1.000 dipendenti di molte imprese americane o di alcune tedesche¹⁶ e pochissime superavano i 100 addetti.

Tabella 1. Export di macchine utensili da Stati Uniti, Germania e Regno Unito nel 1913 (migliaia di £)

	Stati Uniti	Germania	Regno Unito
Austria	123	626	11
Francia	364	985	417
Germania	652	----	46
Italia	90	319	68
Olanda	54	202	18
Russia	224	724	85
Regno Unito	325	20	--
Sud America	117	173	89
Giappone (1912)	106	62	230
India		15	82
Australia	55	11	78

Fonte: Saul, 1968, p. 39.

Un ulteriore elemento di interesse è quello della localizzazione territoriale: una buona parte degli stabilimenti a cominciare dagli anni Ottanta dell'ottocento si concentra in Borgo Aurora e Barriera di Milano a poca distanza dall'arsenale e dalla fabbrica di armi di Valdocco. A cominciare da Tarizzo (Corso Ponte Mosca ora Giulio Cesare), Ansaldo (corso Vercelli-corso Vigevano), e poi Festa e Pogliano (entrambi in corso Brescia), Nebiolo, Elli Zerboni¹⁷, Fonderie Subalpine (tutte in via Bologna), Berto (via Verona), Paglia e Cerruti (via Pisa), Rasetti (corso Ciriè e via Salerno), Rigaldi (corso Emilia) si addensano a poca distanza con un contorno di piccole imprese artigianali spesso insediate nei cortili delle case di un quartiere operaio in forte espansione. Questa tendenza insediativa continuerà ancora tra le due guerre facendo di Barriera di Milano un piccolo distretto marshalliano.

¹³ La Società Anonima Fonderie Subalpine aveva dal 1903 un patto associativo con la Nebiolo da cui sarà poi assorbita nel 1919. Il suo stabilimento di via Bologna diventerà sede della fonderia Nebiolo.

¹⁴ Fabbriche Italiane Lime e Utensili, fondata a Rivoli nel 1906 da Oreste Sartirana. Nel 1930 vi subentrò la FILP (Fabbrica Italiana Lime di Precisione) fondata a Torino nel 1924 dal professor Federico Giolitti. Nel 1939 contava 680 dipendenti (Bertolo, 2015, pp. 13-14); l'azienda è tuttora attiva nel comune di Leini.

¹⁵ Si tratta probabilmente dell'evoluzione della ditta di Giovanni Lizzoli già presente nel repertorio della Camera di Commercio di Novara del 1905 come produttore tra l'altro di trapani e piallatrici (Richter, 1905). Alla fine degli anni Trenta la ditta risultava però operante a Torino in corso Ferruccio 32.

¹⁶ In Germania Loewe e Reinecker impiegavano più di 2.000 persone, Wanderer 1.200 e Schiess 1.000 mentre in Gran Bretagna solo Herbert superava i 1.000 dipendenti (Saul, 1968, p. 37).

¹⁷ Fondata nel 1912 la Elli, Zerboni & C. ha uno stabilimento di 26.000 mq ed è specializzata nella produzione di utensili (punte, alesatori, frese), calibri e strumenti per l'industria meccanica. Nel 1914 l'impresa occupa una sessantina di dipendenti, saliti a 400 nel 1928 e a circa 1.300 nel 1942 (Gastaldi, 1928, p. 731; Miletto e Sasso, 2015, p. 102).

4. DALLA PRIMA ALLA SECONDA GUERRA MONDIALE

La prima guerra mondiale rappresenta la chiave di volta per il rafforzamento dell'industria meccanica torinese: tutte le imprese di automobili, le fonderie, i costruttori di macchine utensili e decine di imprese meccaniche anche di piccole dimensioni sono dichiarate dal Ministero per le Armi e le munizioni stabilimenti ausiliari. La richiesta di armi, munizioni e altro materiale bellico porta l'industria piemontese a riconvertirsi rapidamente nelle nuove produzioni che richiedono sia un incremento della produzione di macchine utensili, di attrezzature e di utensili, sia un forte salto tecnologico; queste esigenze non possono più essere soddisfatte dall'industria tedesca mentre gli Stati Uniti esportano soprattutto in Francia la cui industria delle macchine utensili è in parte situata nei territori occupati dai tedeschi e per il resto è, con poche eccezioni (Somua e Renault), totalmente convertita alla produzione di armamenti e munizioni (Nakajima, 1993, pp. 546-548). La diversa situazione italiana favorisce invece sia la nascita di nuove imprese, sia la riconversione di imprese già esistenti: nel 1917 ad es. l'ing. Giuseppe Landriani fonda a Torino in via Bologna 33 un'impresa specializzata nella produzione di utensili cui si affiancheranno in seguito anche macchine affilatrici e brocciatrici. La Nebiolo¹⁸ abbandona completamente la produzione di macchine grafiche e per tutta la durata della guerra produce solo macchine utensili avvalendosi anche della consociata Fonderie Subalpine.

Il primo dopoguerra è caratterizzato per tutte le economie europee da una forte crisi dovuta alla necessità di riconvertire un apparato industriale dedito alle produzioni militari e di riassorbire centinaia di migliaia di uomini smobilitati: di qui le forti tensioni sociali che in Italia sfociano nel cosiddetto biennio rosso. Va tuttavia rilevato che la guerra ha consentito a molte imprese la realizzazione di forti profitti e di rafforzarsi strutturalmente. L'esempio migliore è rappresentato a Torino dalla Fiat che alla fine della guerra è ormai diventata una grande impresa diversificata. Questa strategia di rafforzamento viene perseguita anche negli anni seguenti con l'acquisizione di alcune imprese automobilistiche minori entrate in crisi, ma anche con l'estensione delle attività produttive a nuovi settori. Rispetto alla Francia che riceve come riparazioni di guerra una quantità enorme di macchine utensili tedesche che azzerano la domanda interna per alcuni anni (Bienfait, 1961, p. 15), l'Italia non ha questo problema e la sua industria viene quindi valorizzata dal nuovo assetto economico.

Gli effetti positivi si vedono nella creazione di nuove imprese nel settore delle macchine utensili: nel 1919 Ettore Buzzi¹⁹ fonda la sua azienda a Verbania, nel 1921 nascono due imprese specializzate in rettificatrici, la Giustina a Borgomanero (NO) e la Tacchella a Cassine (AL). Da rilevare però che sono fondate anche imprese specializzate nella produzione di componenti meccanici strategici come i mandrini e i sistemi di serraggio: nascono così nel 1922 a Torino la Mario Pinto (mandrini) e la Vagnone & Boeri, nel 1928 la Gamfior (mandrini).

Altre imprese come le Officine Meccaniche-Aeronautiche Mario Cabiati iniziano a produrre torni, fresatrici e maschiatrici. Nel Canavese d'altro canto nel 1926 la Olivetti costituisce l'Officina Meccanica Olivetti (OMO) con l'obiettivo di vendere sul mercato le macchine utensili sviluppate per le proprie esigenze, in particolare per la realizzazione di stampi²⁰. Le prime esportazioni di macchine utensili italiane risalgono agli anni 1925-30 (Abrate, 1978, p. 155).

Negli anni Trenta del novecento la politica di riarmo del fascismo porta ad un aumento delle produzioni militari e queste all'aumento della domanda di macchine utensili che dopo le sanzioni

¹⁸ Nel 1878 Giovanni Nebiolo acquista una piccola fonderia di caratteri tipografici e inizia un'avventura imprenditoriale che nonostante molti passaggi del capitale si protrarrà per un secolo. L'impresa mantiene nella sua vita una forte specializzazione nel settore della stampa (ad eccezione del periodo delle due guerre mondiali) con tre attività caratteristiche: fonderia caratteri, fonderia ghisa, costruzione macchine da stampa con una buona presenza internazionale.

¹⁹ Ettore Buzzi (1877-1957) dopo aver accumulato esperienze di lavoro in Francia e in Italia (Züst) fonda nel 1919 con altri 12 soci la S.A. Officine Meccaniche E. Buzzi-Intra. Dopo alcuni anni resta unico titolare dell'impresa specializzata nella fabbricazione di torni fino agli anni Sessanta.

²⁰ Le prime macchine utensili Olivetti sono 2 presse da 10 tonn., realizzate nel 1917 cui faranno seguito negli anni Venti altre macchine ad asportazione sempre per uso interno. Nel 1936 è lanciato sul mercato il trapano sensitivo TS1 cui faranno seguito nel 1937 la fresatrice-pialla FP0, nel 1938 il trapano multiplo automatico TMV1 e nel 1939 la FP2 che resterà in produzione fino al 1950 e poi ancora rettificatrici, fresatrici.

della Società delle Nazioni non potrà essere soddisfatta dalle importazioni e quindi favorirà l'industria italiana. Nel 1932 è fondata a Pianeza (TO) la Sicmat (macchine rasatrici per ingranaggi), nel 1934 la Favretto (rettificatrici), mentre le Officine G.G. Bossetti²¹ a Novara iniziano la produzione di torni con il marchio Maxnovo e la Nebiolo di Torino affianca alle macchine da stampa anche macchine utensili per la lavorazione dei metalli²². Nel 1938 viene fondata a Tortona (AL) la C.M.T. (Costruzioni Meccaniche Tortona) che diventerà famosa per i suoi torni Ursus; nello stesso anno, la Giustina si trasferisce da Borgomanero (NO) a Torino e inizia a produrre rettificatrici, smerigliatrici e dentatrici.

Nonostante questa crescita impetuosa di nuove iniziative imprenditoriali, la domanda interna è soddisfatta solo per metà dalla produzione nazionale che nel 1938 ammonta a 224 milioni di lire con un export di poco più di 6 milioni (Zignoli, 1966, p. 12). Le importazioni sono di provenienza essenzialmente tedesca sia per ragioni politiche data l'alleanza tra Italia fascista e Germania nazista, sia per ragioni tecnologiche avendo di fatto la Germania dopo gli anni Venti raggiunto l'industria americana chiudendo così quel gap tecnologico presente dalla seconda metà dell'Ottocento (Richter, 2008, p. 182).

Con l'entrata in guerra dell'Italia (1940) nuove imprese vedono la luce in Piemonte: nascono a Torino la CIMAT specializzata in rettificatrici e la OMLAT in mandrini mentre nel 1942 viene fondata a Torino la Autoblok. Accanto a queste imprese erano inoltre operative numerose altre aziende, per lo più ditte individuali, come G. Bordiga & Figlio (torni, piallatrici, rettificatrici), Felice Rasetti²³, Andrea Fiore (rettificatrici universali), G. Gorgerino (rettificatrici, torni paralleli, trapani).

Alcune di queste cresceranno rapidamente in termini dimensionali e sopravvivranno al conflitto. Per dare un'idea delle dimensioni della domanda di macchine utensili basta esaminare gli ordini di Fiat nel 1942: ne beneficiano Minganti (109 torni, 13 rettificatrici tipo Heald, 6 dentatrici tipo Gleason), Buzzi (62 torni tipo Potter), Ceruti, Nebiolo, Giustina, Sicmat, Rasetti (Bigazzi, 2000, p. 188).

I dettagli di questo ordine consentono di fare due considerazioni: la prima è che se tra i fornitori ricorrono molti nomi dell'industria piemontese, il più importante per quantità di macchine utensili è un'impresa bolognese (Minganti) segno di una non dipendenza della grande impresa dall'offerta locale e della capacità di rivolgersi a chi riteneva in grado di soddisfare le sue esigenze; la seconda considerazione riguarda l'indicazione per i modelli di macchine dei nomi di importanti costruttori stranieri, segno questo di una dipendenza tecnologica da parte delle imprese italiane rispetto ai modelli americani considerati migliori dal punto di vista tecnologico e quindi un riferimento sia a livello tecnico che commerciale. Il problema del ritardo dell'industria italiana delle macchine utensili fu dibattuto in alcuni articoli apparsi nel biennio 1940-41 sulla rivista *L'Industria Meccanica* e lucidamente sintetizzato da Adriano Olivetti nel 1941: egli affermava che il numero di macchine originali di progetto italiano o di reale innovazione di macchine straniere era "assai limitato" (Olivetti, 1941, p. 25) e indicava le cause dell'inferiorità delle macchine italiane. Tra queste di particolare interesse per la nostra analisi risultano le carenze dei materiali di fonderia e soprattutto un "numero inadeguato di ditte specializzate negli accessori e parti specifiche per

²¹ Le Officine Elettromeccaniche Giovanni Giuseppe Bossetti erano state fondate nel 1910 e poi trasformate nel 1927 in società anonima. Nel 1935 con l'ingresso nel capitale sociale del gruppo Mascherpa (specializzato nella vendita di m.u.) l'impresa si concentra nella produzione di torni. Nel 1937 è lanciato sul mercato il primo tornio monopuleggia (modello Tam) con il marchio Maxnovo cui seguì nel 1940 il tornio a utensili multipli XPU. L'occupazione passò da una cinquantina di dipendenti a circa 200. Nel 1952 il marchio Maxnovo entrava nella ragione sociale che diventava Maxnovo Meccanica di Precisione SpA (Novara, 1957). Nei primi anni Settanta oltre che da Mascherpa la società risultava partecipata dal gruppo americano Ex-Cell-O (Monotti, 1975).

²² Nella seconda metà degli anni Trenta del Novecento, a fronte delle difficoltà nel suo mercato di riferimento, l'impresa decide di diversificarsi entrando nella produzione di alesatrici, fresatrici e torni (paralleli e a revolver) che continuerà anche dopo la fine della seconda guerra mondiale (Pesce, 2010, p. 32) insieme alle macchine tessili (telai per lana e cotone) a seguito dell'acquisizione della FAST di Rivoli nel 1947.

²³ Lo Stabilimento Costruzioni Meccaniche Felice Rasetti, di M.Rasetti aveva sede in corso Ciriè 18 e anche un altro stabilimento in via Salerno 64; contava nei primi anni Quaranta circa 800 dipendenti che furono protagonisti dei primi scioperi del marzo 1943 (www.istoreto.it/to38-45_industria/schede_idx.htm).

macchine utensili” (Olivetti, 1941, pp. 26-27). Questo spiega bene la nascita durante la guerra di imprese di questo tipo che dovevano sopperire ad una esigenza molto sentita.

Da un punto di vista localizzativo tra le due guerre si assiste alla crescita di imprese e occupati soprattutto a Torino: si conferma la concentrazione di imprese in Barriera di Milano, ma aumentano anche i nuovi insediamenti nelle vicinanze degli stabilimenti Fiat (Lingotto e Mirafiori) e Lancia (Borgo San Paolo). Al di fuori di Torino si concretizza un polo novarese specializzato in torni (Buzzi e Restellini²⁴ a Verbania e Bossetti a Novara²⁵) e un polo alessandrino che si rafforzerà ulteriormente: a Tacchella e CMT si aggiungeranno durante la guerra la Graziano (torni) e la PTP (dentatrici e rettificatrici) e nel dopoguerra la Mecof (fresatrici).

5. PERCORSI FUTURI DI RICERCA

Appare evidente che la costruzione di macchine utensili a Torino e in Piemonte ha seguito una evoluzione simile a quello riscontrabile nei paesi più industrializzati, seppure con un forte ritardo temporale. Come in altri paesi la domanda di armamenti pare fondamentale nell’innescare lo sviluppo tecnologico e la creazione di impresa, come testimoniano sia gli inizi di metà ‘Ottocento, sia soprattutto i due conflitti mondiali. Per l’area torinese non vanno tuttavia dimenticati altri fattori importanti come la politica di attrazione sviluppata dal Comune di Torino, la presenza di capitali italiani e stranieri, gli investimenti nelle infrastrutture (ferrovie e elettricità), la creazione di strutture formative adeguate (dal Politecnico alle scuole tecniche) che insieme hanno contribuito a creare le condizioni per quell’*industrial atmosphere* descritta da Marshall.

Un altro fattore di crescita è rappresentato sicuramente dalla domanda espressa dall’industria automobilistica che dopo la fase iniziale dei primi anni del secolo scorso si identifica essenzialmente con la domanda del gruppo Fiat: peraltro dato il forte coinvolgimento di Fiat nelle produzioni militari nei due conflitti mondiali i due fattori trainanti si trovano nella prima metà del Novecento sostanzialmente coincidenti almeno per l’area torinese. Qui i percorsi di ricerca futura riguardano la storia delle imprese minori molte delle quali scomparse e le strategie di Fiat di autocostruzione dei propri mezzi di produzione perseguite, come in quasi tutti i grandi gruppi industriali in altri paesi, fino alla costituzione del gruppo Comau.

Un caso a sé è quello di Olivetti dove questa strategia porterà alla costituzione di OCN, ma con ricadute interessanti anche sul Canavese. Andranno poi approfondite ulteriormente le caratteristiche delle imprese ubicate fuori Torino, sia quelle novaresi, sia quelle alessandrine. La vicinanza della Lombardia e, in minor misura, di Genova ha sicuramente giocato un ruolo trainante per la nascita e lo sviluppo di nuove imprese di macchine utensili almeno fino agli anni Ottanta del secolo scorso quando evoluzione tecnologica e nuovi *competitors* hanno segnato la fine di quella imprenditorialità tecnica che tanta parte ha avuto nello sviluppo industriale italiano nel secondo dopoguerra.

6. BIBLIOGRAFIA

- Abrate, M. (1968). *La lotta sindacale nella industrializzazione in Italia 1906-1926*. Milano: Franco Angeli.
- Abrate, M. (1973). Le développement technologique et l’essor industriel en Piémont 1850-1914. *Studi Piemontesi*, (2)2, pp. 37-55.
- Abrate, M. (1978). *L’industria piemontese 1870-1970. Un secolo di sviluppo*. Torino: Mediocredito Piemontese.
- Adate, G. (1980). Quelques données schématiques sur l’histoire de la machine-outil. In *Technique et Culture*, 1, pp. 125-132.

²⁴ Specializzata nella produzione di torni, fresatrici e stozzatrici. Dopo varie traversie nel 1991 l’azienda viene acquisita dal gruppo Sitindustrie e le sue macchine continueranno a essere prodotte nello stabilimento della Maxnovo.

²⁵ A questi si aggiungerà nel dopoguerra la S.I.M.A. con il marchio Rossi.

- Aimone, L. (1992). Nel segno della continuità. Le prime esposizioni nazionali a Torino (1884 e 1898). In P.L. Bassignana (cur.), *Tra scienza e tecnica. Le esposizioni torinesi nei documenti dell'Archivio storico AMMA 1829-1898* (pp. 147-167). Torino: Umberto Allemandi & C.
- Argentero, R. (2006). *Quando in Canavese esistevano le "grandi" fabbriche*. Ivrea: Hever Edizioni.
- Balbo, I. (2008). La comunità degli affari. In G. Berta (cur.) *Torino Industria. Persone, lavoro, imprese* (pp. 47-107). Torino: Archivio Storico della Città di Torino.
- Bassignana, P.L. (1992). Preludio alla rivoluzione. Le esposizioni torinesi nel Piemonte preunitario. In P.L. Bassignana (cur.), *Tra scienza e tecnica. Le esposizioni torinesi nei documenti dell'Archivio storico AMMA 1829-1898* (pp. 13-35). Torino: Umberto Allemandi & C.
- Bertolo, B. (2015). *Cascine Vica. Comitato di quartiere piazza Repubblica e dintorni tra storia, sogni e realizzazioni*. Rivoli: Comitato di quartiere piazza Repubblica e dintorni.
- Bienfait, J. (1961). L'industrie française de la machine-outil. *Revue de Géographie de Lyon*, (36)1, pp. 11-49.
- Bigazzi, D. (2000). *La grande fabbrica. Organizzazione industriale e modello americano alla Fiat dal Lingotto a Mirafiori*. Milano: Feltrinelli.
- Bonomi, A. (2012, gennaio-aprile). Storia industriale del Verbano Cusio Ossola. *Le Rive*, 1-2, pp. 5-17.
- Bottiglieri, B. (1987). Alle origini di una grande impresa. In *I primi quindici anni della Fiat. Verbali dei consigli di amministrazione 1899-1915*. Milano: Franco Angeli.
- Bulferetti, L. (1963, aprile-giugno). Fonti per la storia della tecnica in Italia. *Rassegna storica del Risorgimento*, (50)2, pp. 201-250.
- Camera di Commercio ed Arti di Torino, *Esposizione Generale Italiana del 1884 in Torino. (1885). Elenco dei premi assegnati agli espositori delle provincie di Torino e Novara*. Torino: Unione Tip. Editrice.
- Cappabianca, I. (1985). Un testimone dello sviluppo industriale. In *Un testimone dello sviluppo industriale – Il tornio*. Supplemento al *Notiziario Tecnico AMMA*, 12.
- Carden, G.L. (1909). *Machine Tool trade in Germany, France, Switzerland, Italy and United Kingdom*. Washington: Government Printing Office.
- Carden, G.L. (1910). *Machine Tool trade in Austria-Hungary, Denmark, Russia, and the Netherlands with supplementary reports on Italy and France*. Washington: Government Printing Office.
- Castronovo, V. (1977). *Il Piemonte*. Torino: Einaudi.
- Castronovo, V. (1977). *Giovanni Agnelli. La FIAT dal 1899 al 1945*. Torino: Einaudi.
- Catalogo Generale Ufficiale. Esposizione Internazionale delle Industrie e del Lavoro*. (1911). Torino: F.lli Pozzo.
- Costrovilli, A., & Seminara, C. (2004). *Storia della Barriera di Milano 1852-1945*. Torino: Ass. Culturale Officina della memoria.
- Esposizione internazionale delle industrie e del lavoro. (1911). *Catalogo Generale*. Torino: F.lli Pozzo.
- Gabert, P. (1964). *Turin ville industrielle. Étude de géographie économique et humaine*. Paris: PUF.
- Gastaldi, G. (1928, ottobre). Soc. An. Elli, Zerboni & C.-Torino, Fabbrica italiana utensili per le industrie meccaniche e navali. *Torino. Rivista mensile municipale*, (8)10.
- Gianeri, E. (1976). *Storia di Torino industriale*. Torino: Piemonte in bancarella.
- Gille, B. (1978). *Histoire des techniques*. Paris: Gallimard.
- Industrie che onorano la provincia: la Maxnovo Meccanica di Precisione S.p.A. di Novara. (1957). *Novara*, 2, pp. 13-20.
- I primi quindici anni della Fiat. Verbali dei consigli di amministrazione 1899-1915*. (1987). Milano: Franco Angeli.
- L'Esposizione Nazionale di Torino. (1884, 29 giugno). *L'Economista*.
- La Stampa Sportiva* (1907, febbraio), 6.

- Levi Pistoï, M. (1999). *100 luoghi dell'industria a Torino e Piemonte*. Torino: Associazione Torino Città Capitale Europea.
- Marchis, V. (1992). Per dare un più vivo movimento all'industria. Esposizioni e innovazione tecnologica nel Piemonte dell'Ottocento. In P.L. Bassignana (cur.), *Tra scienza e tecnica. Le esposizioni torinesi nei documenti dell'Archivio storico AMMA 1829-1898* (pp. 83-102). Torino: Umberto Allemandi & C.
- Mazzoleni, R. (2002). The organization of US machine tool distribution in Europe (1890-1916). *Industrial and Corporate Change*, (11) 1, pp. 53-84.
- Micheletti, G.F. (1947, 15 dicembre). Macchine per l'industria. Le nuove tendenze nella costruzione delle macchine utensili in Italia ed all'estero. In *Cronache Economiche*, 24, pp. 14-16.
- Micheletti, G.F. (1970). Scorcio su un secolo di tecnologia in Piemonte. In *Il vecchio per il nuovo. Contributi alla storia in Italia 1870-1970* (pp. 159-191). Torino: Stamperia Artistica Nazionale.
- Miletto, E., & Sasso, D. (2015). *Torino '900. La città delle fabbriche*. Torino: Edizioni del Capricorno.
- Ministero di Agricoltura Industria e Commercio. (1889). *Annali di Statistica. Statistica industriale*, fascicolo XVII, Notizie sulle condizioni industriali della Provincia di Torino. Roma: Tip. Eredi Botta.
- Monotti, C. (cur.). (1975). *I gruppi industriali in Italia*. Torino: Editoriale Valentino.
- Nakajima, T. (1993). L'impact de la guerre de 1914-1918 sur l'industrie mécanique de la Région Parisienne. *Histoire, Economie et Société*, (12) 4, pp. 537-552.
- Olivetti, A. (1941, 10 dicembre). Il problema delle macchine utensili. *Tecnica e Organizzazione*, 21, pp. 23-29.
- Pesce, B. (2010). *Colletti bianchi a Torino. Il ceto medio e l'industria privata (1900-1945)*. Rivoli: Neos Edizioni.
- Richter, L. (1905). *Guida tecnica industriale dei circondari di Novara, Domodossola, Pallanza, Varallo*. Novara: tip. G. Gaddi.
- Richter, R. (2008). Technology and knowledge transfer in the machine tool industry – The United States and Germany, 1870-1930. *Essays in Economic and Business History*, 26, pp. 173-189.
- Rolfo, S. L'industria europea delle macchine utensili: una struttura in evoluzione. In S. Rolfo, G.G. Calabrese, G. Vitali, & E. Ragazzi. *Struttura industriale e mercato delle macchine utensili, Quaderni Ceris*, 2, pp. 9-37.
- Rosenberg, N. (1963). Technical change in the machine tool industry: 1840-1910. *The Journal of Economic History*, (23)4, pp. 414-463.
- Rugafiori, P. (1999). Alle origini della FIAT. Imprese e imprenditori in Piemonte (1870-1900). In C. Annibaldi, & G. Berta (cur.), *Grande impresa e sviluppo italiano. Studi per i cento anni della Fiat*, vol. 1 (135-183). Bologna: Il Mulino.
- Saul, S.B. (1968). The machine tool industry in Britain to 1914. *Business History*, (10)1, pp. 22-43.
- Taranto, R., Franchini, M., & Maglia, V. (1979). *L'industria italiana delle macchine utensili*. Bologna: Il Mulino.
- Trevisani, E. (1896). *Rivista Industriale e Commerciale di Torino e Provincia*. Milano.
- Woodbury, R.S. (1959). *The history of the grinding machine. A historical study in tools and precision production*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Woodbury, R.S. (1960). *The history of the milling machine. A study in technical development*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Woodbury, R.S. (1961). *History of the lathe to 1850. A study in the growth of a technical element of an industrial economy*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Zignoli, V. (1966, febbraio-marzo). Tecnica, organizzazione e distribuzione delle macchine utensili. *Cronache Economiche*, 278-279, pp. 11-20.

7. SITOGRAFIA

https://it.wikipedia.org/wiki/Roberto_Z%C3%BCst
[https://it.wikipedia.org/wiki/Z%C3%BCst_\(azienda\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Z%C3%BCst_(azienda))
<https://www.storiaolivetti.it/articolo/59-la-omo-officina-meccanica-olivetti-e-il-settore/>
http://www.istoreto.it/to38-45_industria/schede_idx.htm

8. APPENDICE

Allegato 1. Elenco delle macchine utensili progettate e costruite dal 1700 al 1906, in ordine cronologico per ciascun tipo

Macchine progettate e/ o costruite prima del 1700	Torni azionati da fune, descrizioni datate 1395 Macchine filettatrici, Besson (F.) 1569 Laminatoi e magli dal 1600 Pressa a bilancere per coniare monete, Briot 1645
Alesatrici per bocche da fuoco	Mariz (CH) 1713 A. Schach (G.B.) 1715
Torni	Vaucanson (F) 1770 (struttura in ferro) Wilkinson (G.B.) 1796 Maudslay (G.B.) 1790 e 1810 Whitworth (G.B.) 1835 (per filettature) Bodmer (G.B.) 1839 (verticale) Howe, Robbins & Laurence (USA) 1854 (torni a torretta) Hartness (USA) 1862 Sellers (USA) 1860 (filettatrici)
Foratrici verticali	Ewart (G.B.) 1795 Murray (G.B.) (1808) De Coster (F.) 1847 (radiale)
Fresatrici	Whimey (USA) 1818 Nasmyth (G.B.) 1830 Howe (USA) 1848 Brown & Sharpe (USA) 1861 (f. universale) Bouhey (F) 1884 (verticale)
Piallatrici	Roberts (G.B.) 1817 Clement (G.B.) 1820 La Morinière (F) 1854 Sellers (USA) 1889
Limatrici	Nasmyth (G.B.) 1836 De Coster (F) 1846
Dentatrici	Lewis (G.B.) 1835 Bouheu (F) 1892 (ruote coniche) Fellows (USA) 1986 Monneret (F) 1900 (ruote coniche elicoidali) Dubosc (I) 1906 (ruote coniche elicoidali)
Brocciatrici	Lapointe (USA) 1902
Stozzatrici	Roberts 1841

	Wheaton (USA) 1834
	Whitelaw (USA) 1838
	Moseley (USA) 1860
	Brown (Brow & Sharpe) 1868
Rettificatrici	Poole (USA) 1870
	Landis (USA) 1883
	(Pratt & Whitney, USA, 1899)
	Nonoo (USA) 1900
	Reinecker (D) 1902
Affilatrici	Kreutzberger (F) 1874
Piattaforme magnetiche	Newton 1875

Fonte: Micheletti 1970, pp. 176-177.

Allegato 2. Elenco delle Principali imprese di macchine utensili fondate nell'Ottocento e ancora attive nel Novecento

Regno Unito	Francia	Germania	Svizzera	Stati Uniti
George Cohen 1834	Graffenstaden 1848	P. Wolters 1804	Soc. Genevoise 1862	Brown & Sharpe 1853
Asquith 1865	SOMUA 1859	Schuler 1839	Oerlikon 1876	Pratt&Whitney 1860
Colchester 1887	Ernault 1863	Waldrich 1840	Tornos 1880	Gleason 1865
Webster&Bennet 1887		Boehringer 1844		Cleveland Twist Drill 1876
Alfred Herbert 1888		Union 1852		Warner&Swasey 1880
Jones &Shipman 1899		Klingelnberg 1863		Cincinnati 1889
		Mueller Weingarten 1863-1866		Bridgeport 1889
		Emag 1867		Hardinge 1890
		Gildemeister 1870		Ingersoll 1891
		Samag 1873		Bullard 1894
		Heyligenstaedt 1876		Giddings & Lewis 1895
		Doerries 1884		
		Burkhardt & Weber 1888		
		Alfred H, Schuette 1889		
		Pittler 1889		
		Droop+Rhein 1890		
		Gebruder Heller 1894		
		Wanderer 1899		

Fonte: rilevazioni dirette.

CNR-IRCrES Working Papers

2020

- N. 4/2020 [Blockchain e Internet of Things per la logistica Un caso di collaborazione tra ricerca e impresa](#). Edoardo Lorenzetti, Lucio Morettini, Franco Mazzenga, Alessandro Vizzarri, Romeo Giuliano, Paolo Peruzzi, Cristiano Di Giovanni.
- N. 3/2020 [L'impatto economico e fiscale di un evento culturale: misure e scala territoriale](#). Giovanna Segre, Andrea Morelli.
- N. 2/2020 [Mapping the tangible and intangible elements of the historical buildings and spaces](#). Edoardo Lorenzetti, Nicola Maiellaro.
- N. 1/2020 [Il lavoro agile negli enti pubblici di ricerca](#). Emanuela Reale, Serena Fabrizio, Andrea Orazio Spinello.

2019

- N. 6/2019 [Women's candidatures in local elections: does the context matter? Empirical evidence from Italian municipalities](#). Igor Benati, Greta Falavigna, Lisa Sella.
- N. 5/2019 [Research activities in Nanotechnologies and Nanosciences: an analysis of Piedmont's nanotech research system](#). Ugo Finardi.
- N. 4/2019 [Xylella fastidiosa: patogenesi, danni economici e lotta al disseccamento rapido dell'olivo](#). Maurizio Conti.
- N. 3/2019 [Flussi di traffico attraverso il tunnel automobilistico del Frejus: un semplice esercizio di forecasting e alcune considerazioni a margine](#). Ugo Finardi.
- N. 2/2019 [The Start-up Venture Capital Innovation System Comparison with industrially financed R&D projects system](#). Angelo Bonomi.
- N. 1/2019 [Complessità delle organizzazioni, complessità della formazione. Report di studio qualitativo ed analisi ermeneutica del Modello TRASE – IRCRES/CNR-IMO](#). Anna Chiara Scardicchio.

2018

- N. 13/2018 [Competenze di sviluppo sistemico evolutivo per la leadership e le organizzazioni orizzontali](#). Erica Rizziato, Erika Nemmo.
- N. 12/2018 [Organizzazioni e leadership orizzontali: il percorso di training sistemico evolutivo \(TRASE\)](#). Erica Rizziato.
- N. 11/2018 [Point-in-time vs.through-the-cycle: filosofie di rating a confronto](#). Franco Varetto.
- N. 10/2018 [Evaluating social innovation: results and emerging issues from a random-trial evaluation of a program for the inclusion of migrant adolescents](#). Valentina Lamonica, Elena Ragazzi, Lisa Sella.
- N. 9/2018 [Promozione dell'Imprenditorialità nelle Nuove Tecnologie. Caso Studio: Associazione "La Storia nel Futuro"](#). Angelo Bonomi.
- N. 8/2018 [Nanotechnology patenting in Piedmont: analysis and links with research and industrial environment in the Region](#). Ugo Finardi.
- N. 7/2018 [I canali innovativi di industria 4.0 e le PMI](#). Angelo Bonomi.
- N. 6/2018 [Does the construction of biogas plants affect local property values?](#). Marco Modica.
- N. 5/2018 [Public research in Nanotechnology in Piedmont \(Italy\)](#). Ugo Finardi.
- N. 4/2018 [Le tecnologie di Industria 4.0 e le PMI](#). Angelo Bonomi.
- N. 3/2018 [Overcoming sustainability barriers through Formalized Network Contracts \(FNCs\): the experience of Italian SMEs](#). Laura Corazza, Maurizio Cisi, Greta Falavigna.
- N. 2/2018 [A new taxonomy of rewards in public administration for management implications](#). Mario Coccia, Igor Benati.
- N. 1/2018 [The role of collective remittances in community development: the case of Hometown Associations](#). Barbara Bonciani.

[Anni precedenti](#)

ABSTRACT

The machine tool industry is still of great importance in Piedmont. Its origin dates back to the mid-nineteenth century when the process of industrialization began in Piedmont, too, lagging behind other countries. This working paper analyzes the birth of the first factories in Turin, the role played by military establishments and the expansion of railways. In the early 1900s and after the First World War, the automotive industry led the next development. In Turin, the machine tool factories are concentrated in a restricted area with district features. Other development poles are in the provinces of Novara and Alessandria. Between the two World Wars, the technological delay against United States and Germany continues and high import dependency remains, despite internal development.